

# **Science et technologie pour le développement:**

**rapport comparatif  
principal du projet  
"Instruments de politique  
scientifique et technique"**



**STPI 2**

Le Centre de recherches pour le développement international, société publique créée en 1970 par une loi du Parlement canadien, a pour mission d'appuyer des recherches visant à adapter la science et la technologie aux besoins des pays en voie de développement; il concentre son activité dans cinq secteurs: agriculture, alimentation et nutrition; information; santé; sciences sociales; et communications. Le CRDI est financé entièrement par le Gouvernement du Canada, mais c'est un Conseil des gouverneurs international qui en détermine l'orientation et les politiques. Établi à Ottawa (Canada), il a des bureaux régionaux en Afrique, en Asie, en Amérique latine et au Moyen-Orient.

©Centre de recherches sur le développement international, 1979  
Adresse postale: B.P. 8500, Ottawa, Canada K1G 3H9  
Siège: 60, rue Queen, Ottawa

Sagasti, F.

CRDI, Ottawa CA

IDRC-109f

Science et technologie pour le développement: rapport comparatif principal du projet « Instruments de politique scientifique et technique ». Ottawa, Ont., CRDI, 1979, 124 p.

/Publication CRDI/. Rapport du/ projet de recherche/ STPI, Instruments de politique scientifique et technique (/science/ et /technologie/) sur la mise en œuvre d'une /politique scientifique/ dans les /pays en voie de développement/ — étudie le rôle de la science et de la technologie dans le /développement, économique/, en particulier dans le processus d'/industrialisation/, les mécanismes de l'/élaboration de politique/, de la /prise de décision/s et de l'application de la politique; les facteurs influençant le /changement technologique/; l'/administration industrielle/.

CDU: 600.001.1

ISBN: 0-88936-218-1

Édition microfiche sur demande

# **Science et technologie pour le développement :**

## **Rapport comparatif principal du projet « Instruments de politique scientifique et technique »**

**Francisco Sagasti\***

---

\*Coordonnateur régional, projet « Instruments de politique scientifique et technique » (appelé aussi coordonnateur principal)

## **Sommaire**

**Préface 3**

**Introduction 5**

**Partie 1: Historique et aperçu général 7**

**Partie 2: Analyse comparative 27**

Chapitre 1 Le projet 27

Chapitre 2 Les pays participants 41

Chapitre 3 Mise en œuvre de la politique scientifique et technique 58

Chapitre 4 Instruments de politique et changement technique dans  
l'industrie 98

Chapitre 5 Conclusions et suggestions pour la suite des recherches 110

**Appendice I Établissements et pays participants 113**

**Appendice II Chronologie de la composante internationale du projet 114**

**Appendice III Organisation et évolution du projet STPI 116**

**Appendice IV Résumé de l'activité des équipes nationales 119**



## Préface

Les gouvernements de tous les pays se demandent comment faire en sorte que la science et la technologie (S&T) contribuent à résoudre les problèmes nationaux. Ce problème est particulièrement aigu dans les pays en voie de développement (PVD) parce que leurs compétences scientifiques et techniques sont habituellement limitées. Dans les années 60 et au début des années 70, des recherches sur les politiques à adopter à cet égard, menées surtout en Amérique latine et en Inde, ont démontré que le manque de compétences locales, joint à une dépendance étroite envers la technologie étrangère, avaient parfois donné lieu à des modèles d'industrialisation peu souhaitables. Cette conclusion a inspiré deux questions fondamentales: que peuvent faire les gouvernements des PVD pour garantir que leurs politiques en matière de technologie et d'industrialisation correspondent à leurs objectifs nationaux de développement? Et de quels moyens disposent-ils pour mettre en œuvre ces politiques? Le projet « Instruments de politiques scientifique et technique » a été conçu pour répondre à ces questions.

Le présent rapport constitue un résumé des recherches effectuées par les dix équipes de PVD qui ont participé au projet. Bien qu'elles aient reçu des directives, elles étaient encouragées à mener le projet à leur façon. Les résultats, nombreux et variés, étaient difficiles à synthétiser ou résumer. M. Francisco Sagasti, coordonnateur régional du projet, s'est bien acquitté de cette tâche difficile. Il a mis en lumière la variété des résultats et des expériences nationales et lorsqu'il y avait lieu, il a tiré des conclusions et fait des comparaisons.

Même si le projet n'a pas répondu aux questions originales, il a certainement démontré la complexité des problèmes. Il a établi que les décisions gouvernementales en matière économique ont une influence directe sur les réalisations techniques et sont même souvent les facteurs déterminants de la politique dans le domaine technologique. Il a recensé nombre d'instruments de politique et aussi abordé la question de leur efficacité. Le travail accompli reflète bien la complexité du problème.

Les conclusions du projet fournissent aux planificateurs une information abondante et quantité de recommandations dont la plupart ont déjà trouvé leur application dans les pays où la recherche a été menée. Dans l'espoir que les résultats intéresseront aussi un nombre grandissant de décideurs et de chercheurs de nombreux pays, le Centre de recherches pour le développement international a décidé de publier plusieurs rapports découlant directement du projet « Instruments de politique scientifique et technique ».

**C.H.G. Oldham**

Directeur associé

Programme de politique scientifique et technique

## Introduction

Le présent rapport expose les principaux résultats du projet de recherche intitulé « Instruments de politique scientifique et technique » (STPI); il s'agit d'une étude de trois ans et demi menée dans dix PVD et parrainée par le Centre de recherches pour le développement international, le Département des affaires scientifiques de l'Organisation des États américains, des organismes gouvernementaux de certains pays et des institutions universitaires.

Les pays participants (ou pays STPI), les conseillers du projet, le coordonnateur régional et ses employés ont rédigé plus de 200 rapports pendant la durée du projet. Le présent texte résume les principales conclusions, les étudie et en tire les implications pour la recherche ultérieure. Il a pour but de susciter le débat et la réflexion et d'offrir des instruments de travail en vue de recherches plus approfondies et de l'orientation des politiques.

Le rapport complet se divise en trois parties dont chacune vise un public particulier. La première, qui passe en revue les principales questions étudiées dans le cadre du projet, s'adresse aux gestionnaires supérieurs. La deuxième partie, étudiée et approuvée par le comité de rédaction du projet à Ottawa en avril 1978, se compose de cinq chapitres qui résument les principales caractéristiques du projet et présentent les principaux résultats des recherches. Cette partie s'adresse aux fonctionnaires gouvernementaux chargés de la politique en matière de sciences et de technologie et aux chercheurs qu'une analyse comparative peut intéresser. Elle se fonde sur les rapports des pays, étudiés et traités par le coordonnateur régional, son personnel et des conseillers. La troisième partie se compose de 12 chapitres indépendants qui présentent des extraits des rapports des pays et les résultats des travaux effectués sous la surveillance du bureau du coordonnateur régional. Ces chapitres donnent un aperçu général de la nature de la recherche et ils s'adressent aux chercheurs et aux fonctionnaires gouvernementaux que les détails de la conception et de l'application des politiques peuvent intéresser. Les trois parties reproduisent aussi fidèlement que possible le contenu des rapports des pays, mais seules les deux premières figurent dans le présent volume, la troisième n'ayant pas encore été publiée.

Dans les deux premières parties, qui concernent directement les gestionnaires et les chercheurs, les références à d'autres ouvrages sont peu nombreuses même si certaines idées et certains points de vue ont déjà été discutés ailleurs.

Une série d'études techniques sur certains sujets comme la planification des sciences et de la technologie, les entreprises d'État et les politiques technologiques, le potentiel en matière de consultation et de conception technique, et l'enregistrement des ententes relatives aux permis, viennent compléter l'ensemble du rapport. Les études techniques comprennent

également des rapports demandés aux conseillers ou rédigés par le personnel du coordonnateur régional, comme celui sur la politique technologique et l'industrialisation en République populaire de Chine, une étude sur la dépendance et l'autonomie technologiques et une revue des problèmes et politiques en matière de transfert technologique.

Les collègues et amis qui ont participé au projet sont trop nombreux pour être tous mentionnés ici. Le projet n'aurait pas été possible sans le dévouement et les efforts des coordonnateurs de la recherche, des membres des équipes nationales et des conseillers. Les coordonnateurs nationaux et les institutions participantes sont énumérés dans l'un des appendices du présent rapport. Je tiens à mentionner ici les noms des personnes qui ont largement contribué à définir le plan du rapport: il s'agit de MM. Alejandro Nadal, Jose Tavares, Eduardo Amadeo, KunMo Chung, Fernando Chaparro et Fernando Gonzalez Vigil.

Onelia Cardettini et Carlos Contreras, du bureau du coordonnateur régional, ont participé à la rédaction du rapport avec l'appui et les conseils de Sergio Barrio, Alberto Araoz, Francisco Sercovich, Mirko Lauer et Anthony Tillet.

Fina Urquiaga, Nora Manyari, Mylenka Miloslavich, Adriana Barella, Cecilia Otero, Joan Redfern et Yolanda de Castellanos ont assuré les services de secrétariat pendant la rédaction du rapport. Nous tenons aussi à remercier vivement, pour le soutien administratif qu'ils ont offert, Cecilia de Mendoza et le personnel du bureau régional d'Amérique latine du Centre de recherches pour le développement international.

Enfin, le projet n'aurait sans doute pas connu une telle réussite sans l'encouragement et l'appui constants de Geoffrey Oldham et de Ruth Zagorin, du Centre de recherches pour le développement international, et de Maximo Halty, qui a travaillé pour l'Organisation des États américains, et de Alejandro Moya et Phactuel Rego, du même organisme. Je remercie toutes ces personnes qui ont permis la réalisation d'une expérience d'apprentissage captivante.

**Francisco R. Sagasti**

# PARTIE 1

## Historique et aperçu général

C'est tout récemment qu'on a recommencé à tenir compte des considérations techniques dans la théorie économique, ce qu'on avait négligé de faire pendant près de trente ans. Un nouvel intérêt pour la politique scientifique et technique (politique S&T) s'est manifesté et a atteint son point culminant dans la lutte entre l'Est et l'Ouest pour la suprématie technologique dans le domaine de la défense. On a pris conscience et reconnu que c'est la technologie fondée sur la science qui depuis 150 ans est le moteur de l'industrie occidentale et que les différences de dynamisme entre les industries européennes et américaines sont attribuables aux progrès technologiques. Dans les pays développés, les économies de marché ont rivalisé sur le plan des réalisations techniques dans l'industrie tandis que les économies planifiées se sont servies de la technologie pour améliorer l'utilisation des ressources productives.

Les PVD se dotent actuellement d'une base technique combinant l'artisanat et l'ingénierie (le plus souvent par suite de l'évolution naturelle des techniques traditionnelles), d'une part, et d'une capacité concurrentielle dans le domaine des sciences modernes, d'autre part. Ils en sont donc au stade qu'ont connu la plupart des pays industrialisés entre 1850 et la fin de la Première Guerre mondiale, d'où leur retard évident dans les industries à base scientifique, puisque les nations industrialisées en sont déjà, elles, au stade de l'exploitation systématique, rationalisée et à grande échelle des découvertes scientifiques par des technologies sans cesse renouvelées. Or, non seulement ce processus s'accélère considérablement, mais surtout le transfert continu de technologie qui en résulte est en train de bloquer le développement d'une base scientifique et technique endogène pour l'industrie des pays du Tiers-Monde.

Les premières recherches ont donné lieu à de nombreuses recommandations en matière de politique, dont presque toutes reposaient sur la conception des « systèmes » scientifiques et techniques adoptés par les pays industrialisés. On a déterminé quelles institutions manquaient, suggéré des politiques et amorcé des efforts de planification, habituellement en ne tenant pas compte des différences entre les contextes de sous-développement, en se fondant sur des modèles abstraits pour la formulation des politiques et en ne s'occupant que des connaissances scientifiques et techniques. Toutes ces recommandations manifestaient la croyance naïve et largement répandue que les gouvernements pouvaient intervenir,

et le feraient rapidement et efficacement, pour établir une base scientifique et technique nationale capable de fournir une technologie adaptée aux besoins de l'industrie, et que celle-ci s'empresserait de l'adopter, dès qu'elle serait mise à sa disposition. Ainsi les recommandations générales en matière de politique S&T étaient-elles conçues dans la relative ignorance des structures scientifiques, techniques et industrielles auxquelles elles allaient ensuite être imposées.

On s'est vite rendu compte des lacunes. Même lorsque les politiques et les mesures gouvernementales réussissaient à créer une infrastructure pour la S&T, il n'existait aucun lien avec la production industrielle. Comme on ne faisait pas appel à leurs services, les instituts de recherche, les universités et les organismes d'appui ont développé leur propre logique, se souciant en réalité fort peu de la « pertinence » de leurs activités et exigeant une part grandissante des subventions gouvernementales pour financer leur expansion. Il en a résulté une réaction négative que sont venues renforcer de nouvelles études empiriques démontrant les abus des fournisseurs de technologie du monde industrialisé et des sociétés transnationales en particulier. On a assisté à la naissance d'un mouvement qui imputait aux importations irréflechies de technologie étrangère l'absence de demande locale, autrement dit le hiatus entre la structure S&T et la production. On a donc proposé des mesures pour réglementer les importations et créé quelques institutions à cette fin, ce qui a contribué à réduire, ou du moins à modifier, les abus les plus évidents.

Le nouveau mouvement présumait, tout comme l'ancien, que l'État représentait les intérêts des groupes nationalistes cherchant un développement autonome.

Les rares améliorations observées après plus de dix ans montrent les limites et les insuffisances de cette première démarche. A quelques exceptions près, constatées dans quelques pays et dans des secteurs particuliers, la situation n'a pas beaucoup changé: les technologies découlant de la science mises au point dans les PVD ne participent aucunement à une part — même modeste — de la technologie utilisée dans la production industrielle. Au début des années 1970, on a cherché à mieux comprendre la nature de la formulation et de l'application des politiques S&T en les liant au contexte précis du sous-développement et des caractéristiques des différentes branches d'activité.

Deux ans de réflexion et de consultations auprès de chercheurs et de gestionnaires ont abouti à la mise sur pied du projet STPI au milieu de l'année 1973. On voulait mieux connaître les relations complexes entre la science, la technologie et l'industrie dans un contexte de sous-développement et ainsi aider à la formulation de politiques, grâce à une meilleure information. Maintenant que le projet est terminé, on peut constater que les catégories et principes initiaux n'étaient pas exempts de préjugés. Toutefois, la structure du projet, l'ampleur des efforts intellectuels et la diversité des points de vue ont contribué à surmonter les défauts de conception et à faire de ce projet un exercice collectif d'apprentissage.

### **Apprentissage au moyen des instruments de politique scientifique et technique**

En lançant le projet STPI, on reconnaissait que trop d'efforts avaient

été consacrés à la formulation abstraite de politiques S&T, que les résultats tangibles étaient rares et que trop peu de travaux avaient cherché à analyser l'influence de ces politiques. Le projet dénotait aussi une insatisfaction quant à la façon dont la théorie du développement économique traitait les questions technologiques. Lorsque le projet STPI a débuté, cette insatisfaction n'était pas clairement définie, mais à mesure qu'il progressait et que le manque de principes théoriques explicatifs devint évident, un accord implicite s'est formé entre les différents pays participant au réseau STPI: des données empiriques sur certains contextes industriels, sur la nature des changements techniques dans des domaines particuliers et sur l'intervention de l'État étaient absolument essentielles pour bâtir une théorie pouvant offrir des explications satisfaisantes.

Le projet STPI a été élaboré dans l'optique d'un apprentissage collectif et pratique, visant à la fois à renseigner les responsables et planificateurs et à faire avancer les connaissances. De plus, il réunissait pour la circonstance de nombreux chercheurs et gestionnaires dont le but commun — comment orienter les sciences et la technologie plus efficacement en fonction du développement — dépassait sa portée même. Un grand nombre des participants avaient déjà travaillé à l'élaboration de politiques S&T et la plupart ont continué à œuvrer dans ce domaine une fois le projet officiellement terminé, à la fin de 1976.

## **Complexité du problème**

Dès le début, on a accepté que le projet traite d'un secteur extrêmement complexe; toutefois, c'est une chose de reconnaître la complexité d'un problème et c'en est une autre de trouver des solutions. Il a parfois fallu résister à la tentation de le diviser en sous-problèmes autonomes et indépendants plus faciles à résoudre et de présenter des hypothèses qui se prêteraient davantage à des méthodes de recherche classiques. On a élargi le champ de la recherche pour y inclure des considérations qui normalement ne relèvent pas des politiques S&T; on a en outre concentré le projet pour rassembler diverses disciplines et souligner l'apport, différent selon chaque pays participant, des technocrates<sup>1</sup> qui ont assuré aux efforts de recherches un fondement réaliste.

La recherche a alors surtout visé à traduire les idées en instruments qui influencent réellement la prise de décisions dans le domaine technologique. Le contexte historique et économique des politiques S&T dans l'industrie de même que la nature des changements techniques ont été les deux points d'ancrage qui l'on empêchée de dériver vers des conclusions et des recommandations purement formelles et théoriques.

L'éventail des activités scientifiques et techniques étudiées dans le cadre du projet STPI débordait les catégories traditionnelles de « recherche et développement » (R-D) pour inclure des fonctions « mineures » de S&T

---

<sup>1</sup>Pour les besoins du rapport, les termes *gestionnaire*, *planificateur*, *technocrate* (sans aucune nuance péjorative ici) et, parfois, *responsable*, *décisionnaire* ou *dirigeant*, sont le plus souvent synonymes et interchangeable, recouvrant une seule et même réalité: ils désignent les personnes qui, à un très haut niveau, sont chargées d'élaborer ou d'arrêter les politiques — en l'occurrence — scientifiques et techniques (politiques S&T).

(contrôle de la qualité, ingénierie, etc.) qui jouent un rôle central pour la formation d'un potentiel scientifique et technique dans le Tiers-Monde. En outre, la création d'une base solide de ressources humaines a été considérée comme l'une des principales tâches à accomplir pour le développement des sciences et de la technologie.

Les recherches STPI sur le secteur industriel ont analysé les répercussions d'une gamme de politiques de développement économique et industriel sur le potentiel S&T. Elles ont par exemple étudié de vastes projets d'investissement, qui sont un moyen de créer une demande substantielle pour les fonctions locales de S&T mais dont on n'examine pas habituellement les répercussions technologiques.

Le cadre structurel et conceptuel initial élaboré par les représentants des organismes internationaux était, comme c'est habituellement le cas pour une conception *a priori*, assez formaliste et s'inspirait largement des travaux de l'école de l'approche systémique. Néanmoins, cette formule offrait aux équipes des pays un point de départ; en temps opportun, des catégories conceptuelles ont été ajoutées et rejetées, de nouveaux schémas d'explications ont été présentés et les méthodes de recherche ont changé plusieurs fois, mais la préoccupation commune à toutes les équipes est demeurée le processus de mise en œuvre des politiques, et c'est seulement dans ce cadre que des modifications pouvaient être apportées.

À l'origine, la conviction implicite qui a orienté la recherche des connaissances sur la mise en œuvre des politiques, était que les erreurs des technocrates résultaient de l'ignorance et pouvaient être évitées par une meilleure information; on estimait en outre que les différentes parties au processus de développement travailleraient en harmonie si elles connaissaient les conséquences directes et indirectes de leur action. Cette conception initiale a beaucoup évolué à mesure que les observations indiquaient que les politiques étaient adoptées et appliquées sans du tout tenir compte de leurs implications technologiques et que ceci était non seulement attribuable à l'ignorance mais également aux conflits réels entre les groupes d'intérêt qui se préoccupent de la croissance industrielle. Aussi, vers la fin du projet, céda-t-elle le pas à la conviction qu'il importe de comprendre la nature des conflits d'intérêt et de bien montrer les hypothèses de valeur sur lesquelles se fondent les différents point de vue.

Un autre postulat, qui a sous-tendu tous les efforts de recherche du projet STPI, posait que le potentiel S&T aide à atteindre l'autonomie nécessaire pour orienter la croissance de l'industrie vers un développement autonome, avec son corollaire: un PVD doit pouvoir contrôler en partie sa propre évolution technologique pour choisir et élaborer les options industrielles et déterminer le meilleur plan d'action à adopter. La collaboration entre PVD a donc été jugée essentielle, et le projet STPI constituait lui-même un pas dans cette direction.

## **Problèmes à résoudre**

Le projet STPI a étudié trois aspects étroitement liés en matière de conception et d'application de la politique: le contexte historique et socio-économique, les caractéristiques de l'intervention de l'État et enfin la nature du changement technique dans les secteurs industriels. Une



corrélation fut établie entre chacun d'eux et les questions ressortant des recherches pour préciser les facteurs du milieu qui conditionnent la conception et l'application des politiques, ainsi que la façon dont fonctionnent et s'influencent mutuellement les instruments de politique. Il s'agissait de déterminer leur influence sur les changements techniques au niveau des secteurs industriels et sur la constitution d'un potentiel S&T pour l'industrie.

L'une des hypothèses fondamentales de la recherche pour le projet STPI est qu'il faut tenir compte des caractéristiques précises du sous-développement et de la diversité des contextes des pays. La dynamique de l'histoire — et surtout de l'industrie, des sciences et de l'éducation —, le cadre économique dans lequel s'inscrit la croissance industrielle, de même que d'autres facteurs culturels, sociaux et géographiques, conditionnent fortement les possibilités de développement technologique de l'industrie, et leur influence sur l'efficacité des instruments de politique est manifeste. En fait, leur importance souligne combien il peut être hasardeux de transposer des recommandations et des résultats particuliers d'un contexte à l'autre. Bien que les résultats ne soient pas valables universellement, du moins tant qu'il n'y aura pas une théorie générale pour les interpréter, ils contribuent cependant à mettre en lumière les problèmes pertinents, les variables, les sources d'influence et les interactions possibles; ils fournissent des connaissances partielles très utiles qui transcendent les différents contextes, mais ne sont pas entièrement applicables aux comparaisons entre pays ni même entre les divers secteurs industriels d'un seul pays.

Cette dernière constatation mérite toute notre attention parce qu'il importe au premier chef d'insister sur les répercussions des instruments de politique S&T au niveau de ces secteurs. Les résultats obtenus par les équipes nationales ont constamment indiqué que les politiques S&T conçues pour l'industrie en général étaient inefficaces et que les instruments de politique utilisés pour amener des changements techniques dans les unités de production risquaient d'être peu maniables et difficiles à appliquer. Les recherches STPI ont indiqué que le concept traditionnel du secteur industriel, tel que défini dans les statistiques économiques, devrait être élargi pour inclure notamment les organismes gouvernementaux, les institutions de recherche, les sociétés d'experts-conseils et les groupes financiers.

Avant de pouvoir concevoir et appliquer des politiques S&T industrielles en fonction du contexte local, il faut analyser toute une gamme de facteurs liés à celui-ci. Les plus importants sont présentés dans les pages qui suivent sous forme de questions se recouvrant partiellement et relatives par exemple à l'essor de l'industrie, aux relations entre celle-ci et l'agriculture, à l'importance du secteur étranger, à la nature du marché interne, etc.

*Comment l'industrialisation a-t-elle commencé? Comment a-t-elle été alimentée et quel rôle y a joué l'État?*

Dans la plupart des pays participant au projet, l'industrialisation a démarré de manière presque involontaire, à la suite de crises externes (récessions, guerres) ou en raison de difficultés de balance des paiements qui ont forcé le pays à restreindre les importations et à mettre sur pied une

production interne. Des mesures volontaires de protectionnisme ont ensuite été adoptées pour stimuler les industries locales; citons notamment les tarifs douaniers, les permis d'importation, les contrôles des changes avec l'étranger et les interdictions d'importation. Dans certains cas, l'imposition de droits de douane sur les importations constituait un moyen pour le gouvernement d'accroître ses revenus. Mis à part de récentes exceptions, les mesures de protectionnisme dans les pays participant au projet n'ont pas servi à guider la croissance industrielle mais plutôt à corriger des situations lors de crises économiques. Ainsi, les instruments de politique qui protègent et stimulent la croissance de l'industrie sont rarement utilisés pour guider une expansion particulière des activités industrielles et à peu près jamais pour stimuler la croissance du potentiel S&T pour l'industrie.

*Quelle a été la nature des liens entre les secteurs au cours du processus d'industrialisation?*

Dans tous les pays STPI, les moyens de la croissance industrielle se trouvaient dans le secteur primaire qui produisait des quantités suffisantes pour permettre des échanges internationaux et engendrer un excédent économique. Ce fut donc l'agriculture qui supporta le fardeau principal de l'industrie; elle fournit les devises nécessaires aux importations de machinerie et de produits industriels intermédiaires, une main-d'œuvre à bon marché en raison de l'exode rural, ainsi que les ressources nécessaires à de nombreuses industries (textiles, transformation alimentaire); parallèlement, en vendant des produits agricoles à bon marché et en achetant des produits industriels des villes à prix élevé, elle assura un marché profitable à ces derniers. L'agriculture joue encore ce rôle, représentatif du phénomène de transfert des ressources, dans des pays participants après de nombreuses années d'industrialisation; c'est aussi le cas d'autres activités primaires, comme la production pétrolière et la pêche, qui sont axées sur les exportations.

Les transferts de ressource ont été considérés comme des instruments pouvant stimuler la croissance industrielle dans les PVD, et ils continuent à servir indéfiniment cette fin en raison de l'incapacité de l'industrie à assurer sa propre croissance. A long terme, ils ne peuvent qu'encourager une attitude complaisante, limiter la productivité, voire contrecarrer la formation d'une base technologique nationale. De plus, ces transferts constants de ressources rendent l'industrie vulnérable aux fluctuations de la production et de l'exportation des biens primaires.

*Comment s'est réalisé l'avènement des différents secteurs industriels? Comment se sont-ils liés petit à petit les uns avec les autres? Comment ont-ils influencé la demande de technologie?*

Comme dans la plupart des PVD, les producteurs de biens de consommation durables et non durables furent les premiers secteurs industriels à prendre de l'importance dans les pays STPI. Leur croissance fut favorisée par des mesures protectionnistes qui restreignaient l'importation de biens de consommation tout en encourageant l'importation de matériel et d'équipement pour produire ce type de biens au pays, tandis que la fabrication locale de biens d'équipement ou de biens industriels ne

bénéficiait, elle, d'aucune protection, ou presque pas. Cela a empêché la naissance de secteurs de biens de production, et les gouvernements ont été forcés de les promouvoir par des mesures législatives spéciales, par le financement de projets d'investissement dans des industries de base et par la création d'une demande de matériel et d'équipement produits au pays.

La croissance disproportionnée du secteur des biens de consommation a entraîné des importations massives de matériel et d'équipement découlant de la technologie moderne, mais sans les connaissances technologiques, qui ont été importées sous une forme abstraite ou non incorporée, surtout au moyen de contrats de licences et d'aide technique étrangère.

*Comment l'offre et la demande de technologie étrangère ont-elles évolué, comment agissent-elles l'une sur l'autre et quelle a été leur influence sur la croissance de la technologie locale?*

Lorsque les biens locaux remplacent les biens importés, ils doivent être conformes aux goûts et habitudes déjà établis et imiter le plus fidèlement possible les produits qu'ils remplacent. Ainsi, les industries de substitution exigeaient une technologie, des machines et des produits intermédiaires importés. Comme elles ne peuvent compter sur la base technique et scientifique locale pour leur fournir de l'information sur la façon d'étendre leurs activités (sauf pour les essais de routine, les normes, etc.), elles tissent des liens étroits avec les fournisseurs étrangers. Le fait que la technologie étrangère ait fait ses preuves, la garantie d'une production régulière par le fournisseur étranger et la crainte du risque chez les entrepreneurs locaux (même dans les entreprises publiques) ont renforcé cette dépendance envers les sources étrangères de technologie.

D'autres mécanismes ont également contribué à resserrer les liens avec les producteurs étrangers, dont le plus important était le financement. Lorsque le financement de projets industriels était obtenu de l'étranger, par le truchement de crédits gouvernementaux bilatéraux, d'organismes multilatéraux ou de banques privées, l'une des conditions d'octroi du prêt était habituellement l'utilisation de technologie, d'équipement et de services techniques étrangers, et les groupes locaux de recherche ou de génie avaient peu de chances d'y participer.

Finalement, l'expansion des investissements étrangers directs, surtout par l'intermédiaire des sociétés transnationales, a encore resserré les liens entre l'industrie locale des PVD et les fournisseurs de technologie du monde industrialisé. Le rôle prépondérant joué par les multinationales dans de nombreux secteurs industriels s'est non seulement traduit par une plus grande part du marché mais aussi par les orientations technologiques qu'elles ont imposées.

La pression exercée par la technologie étrangère a découragé les entrepreneurs locaux qui ont fait peu d'efforts pour diversifier les sources d'approvisionnement ou pour évaluer la technologie étrangère qui leur était offerte. Il va sans dire que les ressources locales éventuelles (quand elles existaient) étaient laissées de côté; l'industrie locale devint ainsi entièrement dépendante de la technologie étrangère et assez vulnérable. Bien que les importations de technologie ne nuisent pas toujours à la croissance du potentiel scientifique et technique national, une importa-

tion globale et non sélective de technologie a habituellement des répercussions négatives, quand aucun effort n'est fait pour la contrôler et l'absorber. Ainsi, le problème n'est pas tant de restreindre l'importation de technologie que de la réglementer. Cette étroite dépendance envers la technologie étrangère n'est pas une caractéristique exclusive des industries produisant des biens jusqu'alors importés. Toute stratégie axée sur les exportations implique en général l'importation de la technologie nécessaire à la fabrication des biens qui seront exportés, et conséquemment des liens solides avec les marchés étrangers.

*Comment les secteurs étrangers ont-ils influencé l'industrialisation et le potentiel technique?*

La plupart des PVD et tous les pays STPI possèdent des économies ouvertes où les secteurs étrangers jouent un rôle important. Comme ils sont surtout des exportateurs de produits de base ou que leurs marchés nationaux sont restreints, ils dépendent étroitement du commerce et des transferts de ressources avec l'étranger pour leur expansion industrielle. En fait, ce sont les bouleversements du commerce extérieur qui ont, dans une large mesure, déclenché leur processus d'industrialisation.

Les pénuries chroniques de devises ont limité leur capacité d'importer des biens d'équipement et les éléments essentiels à la production industrielle. A la longue, ces pénuries ont quelque peu stimulé la production locale de certains types de machinerie et d'équipement ou ont du moins prolongé la durée utile de l'équipement importé qu'on a réparé, entretenu et reconstitué. De même, les périodes de crises internationale (récession, guerres), qui restreignent l'approvisionnement en produits, ont aussi stimulé la production nationale.

D'une part, les investissements étrangers ont fourni une grande part des capitaux nécessaires à l'expansion de certaines branches hautement technologiques, et les prêts étrangers (liés à la technologie étrangère) ont fourni la plupart des capitaux nécessaires aux importants projets d'investissement qui dépassent habituellement les possibilités des pays en voie de développement. D'autre part, les transferts de profits, d'intérêts, de redevances, d'honoraires versés pour l'aide technique, et ainsi de suite, opérés à partir des entrepreneurs locaux et des filiales de sociétés transnationales vers les sièges de celles-ci ont privé le secteur industriel des PVD d'une part importante de l'excédent limité que cette industrie est capable de générer.

*Quel impact le marché interne a-t-il eu sur la croissance de l'industrie et le potentiel technique?*

La structure de l'industrie et par le fait même ses caractéristiques technologiques sont intimement liées au modèle de consommation. La taille du marché interne, sa relation avec la distribution et la concentration des revenus ainsi que les habitudes de consommation de la population sont tous des facteurs qui conditionnent l'orientation, l'échelle et les caractéristiques de l'industrie: ce qui sera produit, pour qui, en quelle quantité et selon quelles normes. Ce sont là les décisions de base pour le développement de l'industrie, dont découlent les décisions d'ordre technologique. On cherche rarement toutefois à orienter et conditionner

la structure générale de l'industrie dans les PVD, et lorsque des efforts sont tentés en ce sens, ils ne sont pas toujours fructueux. Ainsi, les modèles de consommation et leur évolution sont laissés aux forces du marché et en conséquence, la technologie pour l'expansion industrielle ne leur est qu'accessoire et de façon fortuite.

L'industrie du Tiers-Monde n'a pas évolué graduellement comme celle de certains pays occidentaux, où des techniques de production ont été mises au point en fonction des résultats des recherches scientifiques pour créer des technologies connexes; mais ce processus a mis assez de temps à se réaliser. Les PVD ne se sont pas lancés dans les activités scientifiques et techniques dirigées et organisées avant le début du XX<sup>e</sup> siècle, et l'évolution des sciences et de la technique dans les pays industrialisés a considérablement influencé leur développement. L'absence de tradition historique ainsi que la faiblesse des ressources humaines, physiques et financières de la plupart d'entre eux n'ont pas permis un effort scientifique et technique viable. Il en va de même pour les bases artisanales et techniques qui, si elles étaient viables, permettraient l'absorption et l'intégration des progrès scientifiques au profit de la production industrielle.

Les PVD acquièrent maintenant cette base artisanale et technique (souvent par l'évolution des techniques traditionnelles) et également une certaine capacité concurrentielle dans les sciences modernes. C'est là une étape que la plupart des pays industrialisés ont connue dans la deuxième moitié du XIX<sup>e</sup> siècle et pendant les 20 premières années du XX<sup>e</sup> siècle. Il y a donc un écart inhérent dans le cas des industries à coefficient scientifique du Tiers-Monde, car les pays industrialisés en sont maintenant à l'étape de la production de masse systématique et organisée de nouvelles technologies fondées sur les résultats des recherches scientifiques. Non seulement ce processus s'accélère rapidement dans le monde industrialisé, mais le transfert permanent de technologie qui en découle freine l'établissement d'une base scientifique et technique interne pour l'industrie des pays du Tiers-Monde.

*Compte tenu des conditions préalables, quelles sont les possibilités et les limites de développement du potentiel industriel S&T dans les PVD?*

La distribution inégale du potentiel industriel et innovateur entre les pays industrialisés et les PVD ne peut être radicalement modifiée à court ou à moyen terme. L'établissement d'une base scientifique et technique interne pour l'industrie est un processus très long qui nécessite des efforts déterminés et soutenus. Néanmoins, il existe quantité de mesures qui peuvent être prises à court et moyen termes pour préparer des efforts plus importants et atténuer certains des effets néfastes des importations de technologie faites sans discernement, en les faisant jouer en faveur du développement du potentiel S&T local.

Manifestement, les possibilités d'améliorer la base scientifique et technique sont limitées par la croissance et l'évolution de l'industrie. Si le potentiel industriel S&T (R-D, éducation technique, services de soutien, expérimentation, information, etc.) devance l'industrie locale, il ne sert à rien parce qu'il n'existe plus de demande réelle; les institutions de recherche se referment sur elles-mêmes; le personnel spécialisé émigre et les ressources sont gaspillées dans une infrastructure qui ne peut être

mise à contribution. Il arrive plus souvent que l'industrie devance le potentiel S&T local qui ne peut produire de nouvelle technologie et absorber la technologie importée. Par exemple, des usines complètes sont souvent importées clés en mains, assurant ainsi une capacité productive mais bloquant efficacement le développement du potentiel technique correspondant. Il s'agit donc d'établir un équilibre entre le développement de la production industrielle et celui d'un potentiel S&T afin que l'un renforce l'autre. A cet effet, le développement des ressources humaines, la mise au point d'activités techniques et l'établissement d'une base scientifique qui peut absorber la technologie importée deviennent peut-être plus importants que l'augmentation de la capacité locale de recherche fondamentale et appliquée, du moins au début. C'est seulement après avoir établi une base technique qu'on devrait mettre l'accent sur la recherche et le développement.

Étudier le développement des sciences et de la technologie industrielles indépendamment de la croissance de l'industrie est un exercice futile; c'est pourquoi les politiques S&T doivent être intégrées aux politiques de développement industriel. La question est de savoir comment exploiter au maximum un potentiel limité. Il faut d'abord encourager les groupes politiques, administratifs et techno-bureaucrates ayant la même conception du développement de l'industrie et du rôle de la technologie à cet égard et capables d'exercer des pressions qui favorisent la croissance d'un potentiel S&T axé sur l'industrie.

En général, les instruments de politique ont servi à promouvoir l'expansion de l'industrie mais rarement à orienter le modèle de consommation et la structure industrielle correspondante. Il y a eu quelques exceptions et dans la plupart de ces cas, il était urgent d'adopter des mesures en faveur d'industries précises, afin de satisfaire les intérêts de groupes de pression importants. Par exemple, les mesures visaient, dans les pays participants, à réduire le coût de la main-d'œuvre (subventions et remises d'impôts sur les listes de paye afin de favoriser l'emploi dans les industries, formation du personnel dans les organisations gouvernementales); à réduire le coût du capital (facilités de crédit pour l'industrie, stimulants fiscaux visant à encourager l'investissement); à fournir les services essentiels et les facteurs de production à bas prix (énergie, eau, transports, communication, sidérurgie); et à restreindre l'importation de biens concurrentiels (tarifs douaniers, permis d'importation, contrôle des changes). Ces mesures s'appliquaient habituellement à la fois aux entreprises locales et aux entreprises étrangères, même si les premières recevaient parfois plus d'aide.

Les pays sans plan d'industrialisation bien défini et sélectif n'ont que de vagues politiques S&T, de nature auxiliaire générale, et ne possèdent pas de bons instruments de politique. Ils offrent habituellement des stimulants et une aide qui favorisent une infrastructure générale des sciences et de la technologie industrielles, mais sont incapables d'assurer et d'encadrer le développement d'un potentiel scientifique et technique pour l'industrie. L'inverse est également vrai: les pays qui ont défini un plan d'industrialisation, établi des priorités et fixé la nature et l'importance de l'intervention gouvernementale formulent des politiques S&T qui correspondent aux objectifs du développement industriel.

Les instruments scientifiques et techniques explicites sont ceux qui visent à influencer directement les décisions concernant l'accroissement

du potentiel S&T local; les instruments implicites, ceux qui influencent indirectement les prises de décision par des effets secondaires. Le poids, quantitatif et qualitatif, de ces derniers limite l'impact des premiers. C'est pourquoi, lorsqu'on étudie leur influence sur le développement d'un potentiel scientifique et technique, l'analyse gravite naturellement autour des politiques implicites, même si l'un des principaux objectifs de la formulation de politiques se trouve être la conciliation des politiques explicites et implicites.

Il faut tout d'abord déterminer si les instruments d'exécution des politiques de développement industriel ont une influence sur le comportement des unités de production. Malheureusement, le dispositif a été conçu sans une bonne connaissance ou compréhension de la nature des activités de production industrielle, des mobiles et principes des entrepreneurs ou des forces orientant l'expansion industrielle. Il en résulte que les politiques et les instruments sont superposés à une structure industrielle qui ne répond pas aux mesures régulatrices, stimulantes ou coercitives qu'ils renforcent: même si les instruments sont conçus et appliqués en fonction d'une réalité présumée ou perçue par le gouvernement, l'industrie fonctionne souvent selon une logique différente ou répond à des stimuli différents.

L'inaptitude et l'impuissance des instruments de politique prouvent qu'il est dangereux d'élaborer des politiques et de légiférer sans tenir compte du fonctionnement interne de l'industrie, ainsi que des pressions et intérêts complexes et conflictuels qui modèlent son évolution.

De toute évidence, la conception et l'application d'instruments de politique précis et exacts produisant les résultats escomptés de manière directe demeurent une illusion de technocrate. Le plus souvent, les instruments de politique n'ont pas l'influence qu'ils devraient avoir en raison des nombreux facteurs en jeu, des sources d'influence divergentes et des problèmes entravant leur mise en œuvre.

Il ne faut pas en déduire que cette cause est désespérée, mais plutôt admettre la nécessité d'une compréhension plus profonde et d'un formalisme moins grand. Il existe de nombreux exemples d'instruments de politique de différents genres qui ont réussi à mettre en valeur le potentiel S&T dans le domaine industriel. Tous ont été conçus et appliqués en pleine connaissance des facteurs favorables et négatifs, des intérêts divergents et des possibilités réelles de changement.

### **Mise en œuvre des politiques**

Il est difficile de décrire individuellement les instruments de politique S&T, et de toute façon, il est plus important d'étudier leur interaction. En général, les instruments de politique, explicites et implicites, ont plusieurs caractéristiques dont certaines définissent le style d'application de la politique. Les conclusions du projet STPI mettent en lumière plusieurs caractéristiques générales qu'il vaut la peine d'étudier.

*Généralité:* La plupart des instruments de politique inventoriés dans le projet étaient généraux et ils influençaient les décisions concernant la croissance générale de l'industrie et les décisions intersectorielles (par exemple les stimulants visant à favoriser les investissements, les structures



tarifaires visant à favoriser la croissance de certaines branches). La majeure partie s'appliquaient en général à toutes les branches industrielles et à tous les genres d'entreprises, sans égard aux produits fabriqués ou aux technologies utilisées. Aussi l'impression demeure-t-elle que les instruments de politique ne possèdent pas la sélectivité nécessaire pour orienter la croissance du potentiel industriel S&T. On présume par ces politiques globales que toutes les branches de l'industrie et tous les types d'entreprises sont également importants et que les motifs de comportement des différents genres d'entreprises et secteurs sont tous les mêmes.

Certains instruments de politique sont conçus de telle sorte qu'on accorde un pouvoir discrétionnaire aux organismes gouvernementaux chargés de les appliquer. En théorie, le pouvoir de l'organisme contre-balance la généralité des instruments de politique par une adaptation à chaque cas. Le problème est que le manque de critères bien définis quant à l'utilisation de ce pouvoir discrétionnaire a en fait empêché une utilisation plus sélective des instruments de politique. Par exemple, l'enregistrement des contrats de licences, conçu pour réglementer les importations de technologie et qui donnait un pouvoir discrétionnaire aux fonctionnaires chargés d'approuver ces contrats, a rarement servi à réglementer l'importation de technologie en fonction des plans de développement industriel, et ce précisément parce qu'il n'y avait pas de politiques industrielles bien définies et qu'il était par conséquent impossible d'établir des critères d'examen et d'approbation des contrats de licences.

*Hétérogénéité:* On a constaté dans la plupart des pays participants la coexistence, même si tous ne servaient pas réellement, de nombreux instruments de politique, de types différents, répondant à différentes orientations politiques et s'adressant à différentes catégories d'entreprises industrielles. La diversité d'un bon nombre d'instruments de politique ne modifiait en rien leur généralité parce que la plupart d'entre eux, malgré leurs différences, avaient des répercussions générales sur les décisions technologiques. L'hétérogénéité est une conséquence de la présence temporaire au gouvernement de certains groupes de pression cherchant à faire progresser les politiques qu'ils proposent tout en ne changeant presque rien à la structure initiale. Ainsi, dans certains pays, subsistent des instruments de politique de diverses époques, dont seuls les plus récents fonctionnent en pratique.

L'hétérogénéité des instruments de politique découle parfois des conflits de pouvoir à l'intérieur même de l'État. Le gouvernement n'est pas homogène et peut se composer de groupes concurrents qui influencent l'utilisation des instruments de politique à leurs propres fins. Le résultat est une série d'instruments de politique plutôt hétéroclites et un assemblage disparate de critères visant à les mettre en pratique. Les conséquences en sont notamment perceptibles lorsque les instruments de politique impliquent un pouvoir discrétionnaire, lorsque plusieurs organismes sont concernés et lorsqu'ils n'y a pas de coordination dans l'application. Le manque de permanence administrative et le comportement irrégulier des organismes gouvernementaux contribuent également au caractère hétérogène de la panoplie instrumentale et entraînent des contradictions dans leur application.

L'instabilité et les hésitations des politiques de développement industriel influent étroitement sur le caractère composite de l'application

des politiques et contribuent fortement à l'accentuer. La souplesse est certes souhaitable, mais le plus souvent on ne planifie même pas la nature des instruments. Il y a toutefois quelques cas où les instruments de politique ont été conçus en fonction des différentes phases d'industrialisation, de nouveaux instruments venant remplacer les anciens au fur et à mesure de l'industrialisation.

*Passivité:* La plupart des instruments de politique inventoriés étaient des instruments passifs, c'est-à-dire que l'organisme chargé de leur application ne l'a pas réellement entamée; on s'en remettait plutôt aux unités de production, aux organisations de recherche, aux entreprises techniques, etc. que ces instruments toucheraient. La passivité était intimement liée à la nature « positive » des instruments dont le but premier est de stimuler les entreprises industrielles. L'efficacité des instruments passifs est souvent restreinte parce que ceux qui devraient en bénéficier ne les connaissent même pas. Le projet a démontré que très peu d'entreprises profitaient des possibilités offertes par les instruments de politique et qu'ainsi un petit nombre d'entreprises industrielles étaient les seules à profiter d'une grande partie des avantages. La majorité des entreprises n'étant pas touchées par les mesures gouvernementales et travaillant sans s'en soucier, la distribution des bénéfices ne pouvait qu'être inégale et marginale. De plus, les conditions d'application des instruments étaient souvent définies de manière si complexe qu'elles n'intéressaient plus qu'un petit nombre d'entreprises industrielles importantes pouvant y recourir et en garantir les bénéfices.

*Double emploi:* Il existe un grand nombre d'instruments de politique visant à un but commun — faire bénéficier d'avantages les entreprises industrielles — qui de ce fait font double emploi. Par exemple, les recherches effectuées au cours du projet ont démontré que des pays possédaient souvent de nombreux instruments destinés à diminuer le coût du capital pour l'entreprise (différents types de crédits spéciaux, abattement fiscal sur les paiements d'intérêts, droits de douane peu élevés sur l'importation de biens d'équipement, exemptions fiscales spéciales pour le réinvestissement des profits, taux accélérés d'amortissement, crédits fiscaux spéciaux d'investissement dans certaines régions, services d'infrastructure de base assurés par l'État, etc.). Même si ces instruments ont chacun un but spécial, leurs conséquences combinées limitent toute sélectivité inhérente. Presque chaque entreprise industrielle peut profiter d'un grand nombre de ces instruments, et de fait quelques-unes cherchent à profiter de la plupart d'entre eux. Là encore, ce sont les grandes entreprises qui sont le mieux placées pour se tailler la part du lion, et le double emploi ne peut qu'aggraver la mauvaise répartition des avantages ainsi offerts.

*Caractère incomplet:* Les instruments de politique censés restreindre et contrôler le comportement des entreprises industrielles (par exemple les restrictions des importations, le contrôle des changes, l'enregistrement et l'approbation des contrats de licence, etc.) sont souvent incomplets. D'après les résultats de nos recherches, les instruments les plus négatifs ne s'appliquaient pas à tout l'éventail des unités de production. Ils laissaient

une grande place aux exceptions et les entreprises d'État étaient particulièrement enclines à contourner les règlements visant à stimuler la croissance de l'industrie locale et à promouvoir le développement du potentiel technique national. Par exemple, les interdictions d'importation visant à encourager la production locale sont souvent restées lettre morte ou ont été abrogées par des entreprises d'État ou des organismes gouvernementaux, comme cela s'est également produit pour la signature de contrats de licence comportant des clauses restrictives interdites par les lois en vigueur. Ainsi les instruments négatifs de politique sont-ils incomplets et susceptibles d'être contournés par des exceptions.

*Caractère formel*: La plupart des décisions primaires concernant le choix des produits et des technologies utilisées pour les fabriquer ne sont pas influencées par le dispositif des instruments de politique et résultent d'autres forces. Les instruments de politique visant à mettre en valeur le potentiel S&T, en particulier les instruments explicites, portent sur les aspects officiels ou secondaires des décisions relatives à l'intégration de la technologie aux activités de production: ils influencent les conditions dans lesquelles les décisions sont appliquées mais non la prise même de décisions.

La plupart des instruments de politique, positifs et négatifs, pourraient être supprimés sans que cela nuise aux décisions fondamentales des entreprises. Par exemple, si une entreprise est déjà convaincue de la valeur des activités de R-D, elle s'y livrera sans tenir compte des stimulants fiscaux qui la pousseront à effectuer des travaux de recherche. Les instruments de politique n'influencent pas suffisamment la position concurrentielle d'une entreprise et ses profits pour modifier l'attitude des entrepreneurs. L'enregistrement des contrats de licence en est un bon exemple. Alors qu'il a pour but de supprimer les clauses restrictives dans les ententes de partage technologique, il ne contrôle que les termes du contrat officiel. Un acheteur éventuel qui a besoin de technologie est en fait à la merci du vendeur qui la possède; aucune intervention gouvernementale ne peut restreindre les pressions exercées par un vendeur, et la plupart des preneurs de licences se soumettent volontairement à ces exigences même si le contrat officiel ne fait état d'aucun contrôle.

Les instruments actuels de politiques S&T souffrent d'autres insuffisances qu'il faut étudier, notamment le temps qui s'écoule entre leur application et le moment où s'exerce leur influence; mais penchons-nous d'abord sur eux, un à un, pour bien comprendre toutes les possibilités et les problèmes que présente leur application. On les répartit, en se fondant sur leur influence sur le développement du potentiel scientifique et technique, en cinq catégories: ceux qui promeuvent la demande de technologie locale; ceux qui encouragent l'absorption de la technologie par les entreprises industrielles; ceux qui réglementent les importations de technologie; et ceux qui favorisent les activités scientifiques et techniques. Quelques instruments de politique essentiels méritent une attention particulière à cause de leur influence relativement plus forte; ce sont le financement industriel, les entreprises d'État, la planification scientifique et technique, les mesures fiscales, les contrôles des importations, les instituts de recherche et de développement, les enregistrements de contrats de licence.

La façon dont les instruments de politique influencent en réalité le

développement du potentiel S&T pour l'industrie vaut également la peine d'être étudiée; autrement, l'étude des instruments de politique risque de demeurer abstraite. Voici quelques-unes des questions auxquelles il faut répondre: quelles sont les répercussions différentes des divers instruments de politique sur les changements techniques effectués au niveau de l'entreprise? Quelles autres sources d'influence modèrent l'impact des instruments de politique? Sur quelles décisions précises les instruments de politique S&T agissent-ils? Quelle a été leur influence dans l'orientation et l'évolution du changement technologique? On ne peut répondre à ces questions en étudiant simplement le fonctionnement des instruments de politique; il faut aussi comprendre le processus du progrès technique et de l'innovation dans les entreprises industrielles.

## **Le changement technique**

Les instruments de politique n'influencent pas le changement technologique au niveau de la branche et de l'entreprise d'une manière linéaire et directe: en fait, il existe de nombreux facteurs complexes et beaucoup de sources conflictuelles d'influence qui interviennent dans la conception et l'application des politiques scientifiques et techniques. En plus du contexte dans lequel s'effectue le développement industriel et du fonctionnement de l'appareil gouvernemental, l'orientation et le rythme du changement technique sont primordiaux à la compréhension de l'impact éventuel des instruments de politique. L'expérience acquise au cours du projet donne à penser que le niveau approprié d'analyse est la branche industrielle même si les possibilités et les limites d'une branche précise ne sont pas les mêmes pour toutes les entreprises et qu'en conséquence l'impact des instruments de politique variera de l'une à l'autre. Les conclusions du projet indiquent que la conception, l'application et l'importance des instruments de politique ne peuvent être étudiées au niveau de l'industrie en général ni au niveau d'une entreprise en particulier.

Il faut se rappeler que les innovations techniques apportées dans les PVD proviennent en grande partie des pays industrialisés. Dans ces pays, les améliorations techniques résultent de l'interaction de facteurs particuliers, des forces du marché et de stratégies concurrentielles. Pour cette raison, l'éventail des technologies industrielles mises à la disposition des PVD est déterminé par des facteurs extérieurs même si la sélection d'une technologie précise et les possibilités de l'absorber et de l'améliorer permettent malgré tout l'élaboration d'une base technologique locale.

Les études STPI sur les changements techniques et l'influence des instruments de politique soulignent certains cheminements ou certaines voies qui lient les conditions macro-économiques et les variables aux décisions technologiques de chaque entreprise. Ces cheminements définissent le modèle d'interaction entre le contexte, la conjoncture économique, les caractéristiques sectorielles et la prise de décisions technologiques des entreprises; ils montrent les répercussions différentes des instruments de politique S&T dans le déroulement des événements et indiquent le moyen le plus efficace de lier les phénomènes de nature macro-économique à ceux de nature micro-économique.

Il existe trois catégories de facteurs dont il faut tenir compte lorsqu'on étudie l'influence des instruments de politique S&T sur l'évolution technique au niveau de la branche industrielle: les caractéristiques de la technologie même et la nature des changements techniques qui se produisent; les caractéristiques dynamiques et la structure de la branche industrielle; et les principales caractéristiques des entreprises. L'ordre d'importance de ces facteurs dépend de la perspective, c'est-à-dire que les ingénieurs s'attachent principalement à la nature des changements techniques, les économistes à la structure de la branche, et les sociologues aux caractéristiques de l'entreprise et des entrepreneurs. Les participants au projet ont reconnu l'importance combinée des trois catégories mais n'ont pu s'entendre sur celle qui exerçait le plus d'influence.

Les caractéristiques de la technologie et la nature des changements techniques peuvent être étudiés de plusieurs points de vue. Il est possible de porter son attention sur les produits, le processus, les matériaux, les principales tendances, une innovation précise, une chaîne d'activités de production ou sur la façon prédominante dont la technologie est intégrée au processus de production (par l'équipement et la machinerie, les normes techniques, les caractéristiques d'un produit, les produits intermédiaires, ou par les ressources humaines).

L'analyse cherche à découvrir comment la technologie est liée à la structure de la branche et aux caractéristiques des entreprises afin de comprendre clairement les limites et les contraintes inhérentes.

Les caractéristiques dynamiques et structurelles d'une branche comprennent des facteurs comme l'importance et le taux de croissance du marché, le degré de concentration et de concurrence dans la production, les investissements étrangers, la dispersion géographique de la production. Il est particulièrement important de comprendre la façon dont s'articule une branche par rapport au reste de l'industrie et de l'économie, c'est-à-dire de savoir si elle dépend, pour les matières premières, les facteurs de production et l'équipement, de l'extérieur ou non; si elle est isolée ou étroitement liée à d'autres branches industrielles; si les produits sont destinés à la consommation finale, ou s'il s'agit de produits intermédiaires ou de produits de base; et ainsi de suite.

Le facteur le plus important dans les caractéristiques d'une branche est la forme prédominante de concurrence entre les entreprises et le rôle que joue la technologie en tant que support ou mécanisme de la concurrence. Les formes de concurrence varient considérablement d'une branche à l'autre et le rôle de la technologie change en fonction des caractéristiques dynamiques et de la structure d'une branche industrielle donnée.

Les mécanismes prédominants de concurrence comprennent les réductions de prix (qui visent à obtenir une plus grande part du marché); la diversification des produits (afin d'accroître le marché existant ou d'en créer un nouveau); la création de canaux de distribution (afin de mettre le produit à la disposition du consommateur); la prestation de services après-vente (afin de s'assurer la fidélité du consommateur); la spécialisation de la production (afin d'exploiter tous les créneaux du marché); la promotion des exportations (afin de surmonter les limites des marchés locaux); la régionalisation de la production (pour profiter de coûts de transport moins élevés); l'intégration verticale (afin d'assurer le contrôle des matières premières et des produits intermédiaires); l'introduction de

nouvelles technologies de production (pour profiter des économies d'échelle, d'une productivité accrue et d'une utilisation plus efficace des facteurs de production en vue de réduire les coûts); etc. Chaque entreprise élabore sa propre stratégie concurrentielle en combinant ces mécanismes. La forme prédominante de concurrence découlant de l'interaction entre les entreprises décide de l'importance relative du progrès technique dans la stratégie de chacune d'elles et en conséquence de l'impact que les divers instruments de politique auront probablement sur la mise en valeur du potentiel S&T au niveau de la branche.

Les caractéristiques des entreprises constituant une branche sont également importantes. Elles découlent de la stratégie adoptée par chaque firme tout en reflétant sa taille, son appartenance, son emplacement, son degré de compétence technique, sa structure financière et l'attitude de sa direction. Ces facteurs influencent fortement les décisions d'une entreprise quant à l'intégration d'une innovation technique particulière, à la source où elle se la procurera, à la façon dont elle sera intégrée aux processus de production, et ainsi de suite. En dernière analyse, la constitution d'un potentiel technique dans l'industrie ne peut s'effectuer que par l'amélioration cumulative de chaque entreprise et d'autres organisations et organismes s'occupant de la science et de la technique dans l'industrie.

Les facteurs entrant dans ces trois catégories interagissent pour modeler l'évolution technique et conditionner l'influence des instruments de politique S&T. Jusqu'à maintenant, les interactions sont abstraites et sont loin de fournir une théorie satisfaisante du progrès technique dans les PVD. Toutefois, le cadre de ces trois catégories et les facteurs qui composent chacune d'elles constituent un guide qui permet de connaître les principaux agents de conditionnement des changements techniques dans l'industrie et l'impact des instruments de politique S&T.

### **Manque d'efficacité des instruments explicites**

Les données empiriques rassemblées tout au long du projet indiquent clairement que les instruments explicites de politiques S&T (à l'exception de la formation du personnel) ont peu d'influence sur les changements technologiques, particulièrement durant les premières étapes de l'industrialisation. Ce sont principalement les interactions entre les trois catégories qui déterminent elles-mêmes l'évolution technique et le développement du potentiel S&T dans l'industrie.

De plus, on a constaté que les entreprises prenaient souvent des décisions d'ordre technologique sans tenir compte des instruments de politique. C'est seulement après qu'elles cherchent à profiter des avantages ou à éviter les pénalités inscrites dans ces instruments.

Jusqu'à maintenant, les instruments de politique n'ont pas exercé beaucoup de pression sur les changements techniques dans les entreprises et les divers secteurs, mais ils ont parfois eu une énorme influence sur le développement d'une infrastructure rendant possible les activités scientifiques et techniques. C'est ainsi que des infrastructures scientifiques et techniques ont parfois été mises en place avec succès, à la suite principalement d'une intervention gouvernementale explicite en faveur de

l'industrie. Toutefois, la capacité scientifique et technique a eu tendance à croître en vase clos. Les institutions qui la possèdent desservent toutes les industries ou des branches en particulier et ne peuvent répondre aux exigences précises d'un secteur de production. C'est pourquoi la capacité de l'infrastructure scientifique et technique s'est orientée vers les activités générales en sciences et technologie, c'est-à-dire vers celles qui sont communes à diverses industries et à différentes entreprises dans une branche donnée.

Néanmoins, le potentiel S&T est l'une des clés de l'orientation du développement industriel. Les PVD qui mettent l'accent sur l'autonomie nationale doivent acquérir la compétence pour évaluer, choisir et absorber la technologie importée et pour créer une technologie locale qui servira à des projets industriels viables. Cette capacité dépend du potentiel scientifique et technique d'un pays.

De plus, au fur et à mesure de son développement et de la possibilité qu'il acquiert d'accumuler des revenus et des profits, un pays ne pourra qu'investir chez lui ses profits, s'il a le potentiel S&T approprié, une solide industrie de biens d'équipement et des politiques de soutien de la technologie locale et de cette industrie.

### **Éléments essentiels de la planification S&T**

La constitution d'un potentiel S&T et d'une base scientifique et technique nationale pour l'industrie sera très longue pour la plupart des PVD, mais le développement (qu'il soit politique ou social) n'est pas viable si l'on rejette les bénéfices éventuels des sciences et de la technique modernes: celles-ci sont en effet des éléments nécessaires de toute stratégie du développement dans le dernier tiers du XX<sup>e</sup> siècle, bien que le style occidental de développement scientifique et technique ne soit pas la seule voie possible. Il y a donc place pour un choix, quoique limité, dans l'enchaînement des étapes et les moyens particuliers à employer.

Actuellement, c'est l'Occident qui monopolise ou presque le potentiel S&T, et les possibilités d'éliminer rapidement ou radicalement cette disparité sont infimes. Toutefois, la marge de manœuvre au sein de cette contrainte absolue est certainement plus grande que ne semblent le penser la plupart des dirigeants du Tiers-Monde.

Les bouleversements des économies occidentales industrialisées dans les années 1970 et la redistribution internationale des activités industrielles sont peut-être l'indice de nouvelles chances pour les PVD. L'aptitude d'un pays à les saisir dépendra largement de ses plans d'action en matière de développement industriel scientifique et technique. Il lui faut défendre les secteurs où le potentiel S&T local sera exploité pleinement et où les technologies nationales deviendront la base des activités de production, ainsi que les secteurs où doit être mis sur pied un potentiel de choix, de modification et d'intégration des technologies importées, et ceux où la base existante de technologies traditionnelles doit être conservée et améliorée.

L'échec est inévitable, malgré toutes les bonnes intentions, si l'action dans ce domaine ne s'inscrit pas dans un contexte qui favorise le développement S&T, si elle n'est pas étroitement liée aux politiques de développement industriel, et si elle ne reconnaît pas et n'intègre pas les caracté-



ristiques du progrès technique, des structures industrielles et des entreprises qui composent les branches de l'industrie. Il faut donc la concevoir en fonction des situations et des besoins précis auxquels elle s'adresse.

Ainsi, la seule généralisation qui ressorte clairement des travaux STPI a trait à la spécificité des politiques S&T et des instruments de ces politiques. Autrement, il faut éviter les grandes généralisations et la création de modèles ou cadres « standard » pour la conception et la mise en œuvre de ces politiques. Il est très dangereux de ne pas tenir compte des contextes précis de sous-développement ou de négliger l'éventail complet des facteurs, tant internes qu'externes, qui conditionnent l'élaboration de politiques nationales en matière de sciences et de technologie.

Finalement, pour connaître le processus du développement scientifique et technique dans un pays donné, il faut éviter les conceptualisations schématiques empruntées à telle ou telle discipline, mais plutôt combiner diverses méthodes de recherche, diverses perspectives disciplinaires et divers points de vue idéologiques pour saisir l'interaction des forces et des intérêts qui modèlent le développement scientifique et technique. Étant donné la diversité des contextes de sous-développement, il n'existe pas d'autre solution que de se résoudre à faire les efforts locaux nécessaires — si modestes soient-ils au début — pour comprendre la situation particulière de l'industrie et du potentiel S&T, leur développement éventuel dans l'avenir et les types de mesures gouvernementales qui seront les plus efficaces.

# PARTIE 2

## Analyse comparative

### Chapitre 1

### Le projet

Le projet « Instruments de politique scientifique et technique » (STPI) était unique à bien des égards. Pendant 3 ans, il a réuni plus de 150 chercheurs appartenant à des institutions de 10 pays en développement (Argentine, Brésil, Colombie, Égypte, Inde, Mexique, Corée du Sud, Pérou, Venezuela et République de Macédoine en Yougoslavie); il a généré des connaissances et une information directement utilisables, dans bien des cas, par les dirigeants de ces pays; enfin, il a démontré qu'un vaste projet de recherche temporaire donnant des résultats concrets pouvait être organisé et exécuté dans les pays du Tiers-Monde.

Le projet consistait en un réseau librement structuré d'équipes de recherche<sup>2</sup> appartenant à des pays possédant des cultures, des niveaux de développement, des systèmes politiques et des idéologies différents. Les chercheurs formant les équipes représentaient des institutions fort variées et une multiplicité de rôles quant à la prise de décisions. Ils représentaient aussi divers niveaux d'expérience et de compétence ainsi que diverses professions et disciplines. Il existait en outre des différences notables sur le plan des personnalités, des façons de penser et, comme c'est le cas pour les grandes initiatives, des motivations et du degré de

participation au projet. Le facteur de cohésion était le désir commun de trouver des moyens d'exploiter la science et la technique aux fins du développement dans le secteur industriel.

L'idée du projet a été lancée en février 1971 lors d'une réunion des représentants des organisations s'occupant de la politique scientifique en Amérique latine. Les participants estimaient qu'on en était arrivé à un point où de nombreuses recommandations en matière de politique avaient été faites par des experts nationaux, des organisations internationales et des universités en vue de développer les sciences et la technologie, mais qu'il n'existait pratiquement pas d'information sur la façon de les mettre en œuvre. On a constaté que les organismes gouvernementaux avaient toute une gamme de mesures législatives opérationnelles, institutionnelles bien définies, c.-à-d. des instruments pour traduire les politiques monétaires, par exemple, en actes, mais qu'ils n'avaient pas d'instruments comparables en ce qui concernait la politique scientifique et technique.

À l'origine, on voulait étudier et comparer les façons dont différents PVD abordaient la conception et la mise en œuvre de politiques scientifiques et techniques. Il s'agissait d'aider les planificateurs et les décisionnaires à choisir les meilleurs moyens de s'attaquer au problème dans leurs propres pays. En 1971, quand plusieurs organisations internationales furent approchées pour soutenir le projet,

---

<sup>2</sup>Pour la liste des institutions participantes, voir l'appendice I, p. 113.

le Département des affaires scientifiques de l'Organisation des États américains (OEA) et le Centre de recherches pour le développement international (CRDI), du Canada, exprimèrent leur intérêt. Des rapports documentaires ont été rédigés et des études de faisabilité menées au Pérou et en Argentine en 1972, dont on a étudié les conclusions, de pair avec un projet de proposition, lors d'une réunion convoquée par le Centre à la Barbade en janvier 1973 et à laquelle participaient les représentants de 10 pays. Ces derniers ont plus tard soumis des propositions de recherche à leurs institutions respectives pour approbation, et au CRDI et à l'OEA en vue d'un financement éventuel. Neuf pays ont décidé de participer au projet, suivis un peu plus tard de deux autres, dont l'un s'est retiré au milieu de 1974. Les deux organismes du financement se sont engagés concrètement, le CRDI apportant une contribution substantielle pour absorber les coûts des 10 équipes nationales et l'OEA remboursant certains des frais du Brésil, de la Colombie, du Mexique et du Venezuela.

Le projet débuta effectivement au cours de la seconde moitié de 1973, une fois la plupart des équipes constituées et le bureau du coordonnateur régional établi à Lima. Chaque équipe était dirigée par un coordonnateur, qui était membre du comité de coordination (voir l'appendice I), lequel tint sa première réunion en août 1973. En janvier 1974, la plupart des équipes des pays fonctionnaient à plein rendement et avaient amorcé leurs efforts de recherche. Plus tard, au milieu de 1976, un atelier eut lieu à l'Université du Sussex pour discuter des résultats obtenus par les équipes nationales et ébaucher les rapports comparatifs finaux. Tous les pays n'avaient pas fini leurs travaux à temps pour l'atelier du Sussex, et plusieurs d'entre eux poursuivirent leurs recherches en 1977 et pendant la première moitié de 1978.

Les objectifs de la recherche ont évolué en cours d'exécution du projet. À l'origine, on voulait dresser un registre des instruments de politique décrivant les instruments à la disposition du planificateur ou du technocrate gouvernemental. Toutefois, les participants estimèrent que cette façon de procéder était trop rigoureuse et ils ont préféré réunir des études de cas insistant sur un contexte donné et sur le fonctionnement de certains instruments de politique. À la réunion de la Barbade, ils ont adopté une démarche intermédiaire: l'objectif serait de réaliser des

études nationales dans un cadre commun de principes et d'intérêts.

Au début du projet, il s'agissait d'abord de mener une série d'études qui fourniraient des résultats immédiats aux technocrates de chaque pays et deuxièmement de produire des données en vue de l'établissement d'un rapport comparatif international.

Le plan s'est modifié au fur et à mesure que les recherches prenaient corps et avec l'arrivée de nouveaux gouvernements et l'adoption de nouvelles politiques dans plusieurs pays. Dans l'un de ceux-ci, la recherche pratique a cédé le pas au contenu théorique; dans d'autres, c'est l'inverse qui s'est produit, et les technocrates ont utilisé directement les conclusions de la recherche. La plupart des pays ont tenté à leur façon d'établir un équilibre entre les éléments théoriques et pratiques. Quoique soulignant les aspects nationaux du projet, les changements en limitaient l'utilisation en tant qu'instrument de comparaison entre les différents pays et rendaient difficile la synthèse des rapports nationaux. Les participants à la réunion de la Barbade ont même rejeté la possibilité de faire superviser les méthodes de recherche communes par le coordonnateur international. Ils ont fait remarquer que la rigueur conceptuelle et des procédures réduirait l'utilité éventuelle du projet pour les technocrates à l'échelle nationale.

## Démarche générale

Tous les participants au projet visaient le même but: réunir, analyser, évaluer et produire une information qui aiderait les technocrates, les planificateurs et les gestionnaires à réorienter la science et la technique vers des objectifs de développement. Le secteur industriel a été choisi comme champ principal d'enquête afin de faciliter l'exécution de la recherche. Pour atteindre son but, le projet devait:

- Étudier les rôles joués par les sciences et la technique dans la réalisation des objectifs de développement au sein de différents systèmes socio-économiques et politiques, c.-à-d. entreprendre une étude du réseau scientifique et technique et de sa relation avec l'économie nationale et l'industrie en particulier.

- Recenser, en analysant le comportement, sur le plan technologique, des organismes gouvernementaux, des unités de production, des instituts de recherche et des autres organisations S&T, les principaux instruments et mécanismes les plus efficaces de mise en œuvre d'une politique scientifique et technique dans un contexte donné.

- Étudier les changements techniques au niveau de l'entreprise dans plusieurs branches de l'industrie pour comparer l'influence des instruments de politique avec d'autres facteurs touchant les décisions technologiques.

- Examiner les principaux contrôles, pratiques et procédures des organismes gouvernementaux qui décident de la politique scientifique et technique (ce qui exigeait une étude approfondie de l'appareil gouvernemental et du comportement des fonctionnaires chargés d'appliquer les contrôles).

Au début du projet, on a sous-estimé la complexité et l'ampleur du sujet. Il a fallu étudier de nombreuses questions liées à l'objet principal du travail, et les participants ont eu besoin de plusieurs documents de travail portant notamment sur la dépendance et l'autonomie technologiques, la politique technologique en République populaire de Chine, la planification scientifique et technique, les politiques technologiques dans le Japon de l'après-guerre, les transferts technologiques, la constitution d'un potentiel de consultation et d'études techniques, le rôle des entreprises d'État dans les politiques technologiques et les restrictions imposées à la conception des politiques par la nature des technologies.

L'effort principal de recherche sur les instruments de politique a donné lieu à beaucoup d'études détaillées, à tout un ensemble de données empiriques réunies grâce au travail des diverses équipes composant le réseau STPI, et aucun rapport comparatif ne saurait refléter fidèlement la quantité et la diversité des documents produits.

La recherche était axée sur l'action, visant à faciliter concrètement l'élaboration des politiques, la prise de décision et la planification. Elle s'écarterait considérablement de la recherche théorique en sciences sociales, et les mesures qu'elle exigeait ont été interprétées différemment parmi les équipes des divers pays. Elle s'est concentrée, non sur la formulation des politiques au niveau macro-économique ou les changements techniques

au niveau micro-économique, mais plutôt sur les interrelations entre les deux niveaux; il s'agissait donc d'une optique assez particulière et difficile, qui a entraîné de nombreux problèmes pratiques et théoriques au cours du projet. Les lignes directrices méthodologiques<sup>3</sup> ont fourni certaines solutions à ces problèmes, moyennant de profondes modifications par les équipes nationales. Le but général était d'étudier la politique scientifique et technique dans chaque pays, en tenant compte de l'histoire et du milieu où elle est conçue et mise en application.

Les chercheurs représentaient des institutions et des disciplines multiples. La plupart des équipes comprenaient des ingénieurs et des économistes, et certaines des scientifiques, des sociologues et des juristes, chacune ayant bien pris soin de représenter plus qu'une discipline.

Même s'il y avait toujours une institution pour loger l'équipe nationale, d'autres organisations intervenaient dans presque tous les cas, certaines activement et d'autres en fournissant l'accès aux données ou à l'information. Dans au moins deux pays, l'équipe de recherche agissait comme catalyseur pour rapprocher plusieurs organismes nationaux qui travaillaient séparément dans le domaine de la politique technologique.

Les participants au projet voulaient tirer profit de l'expérience et établir un réseau de relations personnelles et professionnelles qui se maintiendrait indéfiniment; ils ont donc effectué des travaux sur le terrain, échangé leurs expériences et visité d'autres pays.

### **Catégories, principes et concepts fondamentaux utilisés**

Le projet s'attachait surtout à déterminer quels étaient les facteurs qui influençaient la production, la diffusion, le transfert et l'utilisation de connaissances scientifiques et techniques dans l'industrie globalement et dans ses diverses branches, et comment s'exerçait leur influence. Il s'agissait surtout d'explorer systématiquement les causes et les

---

<sup>3</sup>Voir "Methodological Guidelines for the STPI Project" (Les lignes directrices méthodologiques pour le projet STPI), 1976, IDRC-67e, Ottawa, Centre de recherches pour le développement international.

effets possibles et d'élaborer des hypothèses visant à mieux expliquer les fonctions et activités scientifiques et techniques. À cette fin, on a établi une série de fonctions et d'activités S&T et trois catégories de sources d'influence, qui ont ensuite été modifiées à mesure que progressait la recherche.

La série de fonctions et d'activités comprenait toutes les étapes de la production, de la modification et de la distribution des connaissances scientifiques et techniques. Elles ont été classées en fonction de l'offre et de la demande, et de leur liaison. Une telle catégorisation se justifie par le fait que le savoir intervient dans la production des biens et des services, et que les unités de production engendrent un besoin explicite de connaissances scientifiques et techniques (demande), que celles-ci peuvent être soit produites au pays, soit importées (offre), et que l'échange entre producteurs et utilisateurs se fait par des intermédiaires, en l'occurrence des institutions (liaison). Les instruments de politique agissent donc sur les fonctions et les activités dans ces trois domaines.

Les unités de production peuvent avoir besoin de connaissances de source nationale ou étrangère, de savoir-faire, de techniques ou procédés brevetés, d'assistance technique (connaissance non incorporée) ou d'équipement et de biens de production (incorporée). Ou encore, elles peuvent nécessiter la capacité d'améliorer et d'assimiler les connaissances. On peut répondre à cette demande en effectuant soi-même les études de R-D, le dépannage, l'entretien spécialisé, etc., ou bien en faisant faire tout cela ou en l'acquérant d'une autre façon, ou encore en consultant des publications scientifiques et techniques.

La catégorie de l'offre comprend trois groupes d'activités. D'abord, la production de technologie pour les activités de production. Cette fonction est ordinairement assumée par le personnel des centres de recherche et certaines firmes spécialisées de conception technique. Ensuite, l'offre de services scientifiques et techniques qui permet au système de production de tirer profit des connaissances engendrées à l'échelle locale ou achetées à l'étranger. Enfin, l'offre de personnel qualifié capable d'exécuter diverses fonctions et activités S&T. Outre ces trois groupes d'activités, il y a l'offre de connaissances incorporées dans la

machinerie, l'équipement et les semi-produits utilisés par les unités de production.

La liaison, qui consiste à mettre en rapport l'offre et la demande et à fournir les moyens de transmettre la connaissance, comprend les services techniques et consultatifs, la réglementation des importations technologiques, l'information industrielle et les services de vulgarisation.

## Sources d'influence

Le personnel STPI a recensé trois types de sources d'influence:

- La politique scientifique et technique explicite et ses instruments, qui ont pour objectif avoué et précis d'influencer les fonctions et activités S&T. Une politique S&T explicite traite des questions de science et de technologie, établit des critères pour la prise de décisions, fixe des objectifs et détermine les résultats à obtenir. Une politique peut avoir des répercussions directes mais est ordinairement mise en œuvre par le truchement d'instruments appropriés.

- La politique scientifique et technique implicite et ses instruments, qui influent indirectement sur les variables extérieures aux fonctions et activités S&T. Une meilleure connaissance des politiques implicites peut aider à diminuer leur influence négative et augmenter leurs effets positifs en les transformant, avec leurs instruments propres, en moyens indirects délibérés pour le développement de la science et de la technique.

- Les facteurs contextuels — sources d'influence qui ne peuvent être imputées aux politiques gouvernementales courantes ou récentes. Ils sont le résultat des facteurs sociaux, culturels et historiques du pays, de ses ressources et de sa géographie, etc. Ils ne peuvent subir de transformations rapides et aux fins de la recherche menée dans le cadre du projet, ils sont considérés comme étant fixes. Ils influencent les fonctions et activités S&T en limitant l'impact éventuel des politiques implicites et explicites et de leurs instruments.

Les facteurs contextuels peuvent être invariants (ressources, climats, importance, endroit), superstructurels (traits culturels, échelles de valeurs, systèmes économiques, etc.) ou dépendants de la politique (caractéristiques de la structure industrielle modelée

par la politique de substitution des importations).

Les trois sources d'influence ont été considérées comme étant des variables indépendantes dans le projet. Les efforts de recherche ont surtout porté sur l'analyse de politiques implicites et explicites, leurs interactions, et les instruments de politiques correspondants. Les facteurs dépendant des politiques ont également été examinés et plusieurs d'entre eux ont fait l'objet d'une étude détaillée en raison de leur impact sur la conception et l'application des instruments de politique et sur le comportement technologique.

### Politiques et instruments de politique S&T

On peut définir une politique comme étant un énoncé des intentions du gouvernement, formulé par un haut fonctionnaire ou une institution gouvernementale (comme un ministère ou un organisme de planification); elle pose un but et peut déterminer les objectifs, les résultats à atteindre, voire des objectifs plus précis encore. Les politiques fournissent des critères qui permettent de trouver des solutions, de choisir entre celles-ci pour l'exécution des fonctions et activités et ainsi d'orienter la prise de décision. Bien qu'elles correspondent surtout aux intérêts des représentants de l'État, dans les pays où le secteur privé jouit d'une grande influence, elles peuvent aussi être formulées par les représentants de celui-ci.

Comme une politique n'est qu'une déclaration d'intention, elle doit être appuyée par des instruments, c'est-à-dire par des moyens de mise en œuvre. Les instruments de politique sont le véhicule utilisé par les gouvernants pour orienter la prise de décision d'autres agents. Ainsi sont-ils supposés pousser les individus et les institutions à prendre des décisions conformes aux lignes directrices établies par ceux qui détiennent le pouvoir; en fin de compte, ils sont le trait d'union entre l'intention exprimée dans une politique et sa concrétisation.

On dit qu'un instrument de politique est direct, quand il a directement trait aux fonctions et activités S&T, et indirect lorsque, bien que concernant surtout les politiques, fonctions et activités ne se rapportant pas à la science et à la technologie, il a un effet indirect considérable sur celles-ci.

Un instrument est une entité complexe comprenant un ou plusieurs des éléments suivants:

- Un dispositif juridique, qu'on peut aussi appeler instrument juridique. On entend par là la politique, en tout ou en partie, sous forme de loi, de décret, de résolution ou de règlement. Un dispositif juridique peut aussi englober des accords officiels et des contrats. Il débordé le cadre de la politique et stipule des obligations, des droits, des récompenses et des pénalités régissant son application.

- Un exécutant, chargé d'appliquer la politique. Ce terme n'inclut pas seulement l'institution matérielle mais aussi les procédures, les méthodes, les décisions, les critères et les programmes relevant de l'institution. Les programmes sont administratifs et techniques, et précisent les étapes à franchir dans la mise en œuvre de la politique.

- Une série de mécanismes opérationnels, qui sont les leviers, ou moyens matériels par lesquels l'exécutant prend des décisions et essaie d'obtenir l'effet visé par la politique.

Les instruments de politique ne comportant pas ces trois éléments entraînent certaines anomalies dans l'application des politiques.

Les instruments de politique agissent rarement en vase clos. Ordinairement, tous les instruments associés à une politique donnée interagissent étroitement pour causer toute une gamme d'effets. Ils forment ce qu'on appelle un *groupe d'instruments axé sur la politique*. Parfois, plusieurs instruments associés à différentes politiques ont tous des effets sur une fonction ou activité particulière S&T; on parle alors de *groupe d'instruments axé sur la fonction*. L'analyse des instruments de politique du projet STPI a été en grande partie effectuée en utilisant le groupe d'instruments comme catégorie de base.

En pratique, un instrument de politique ne reste pas fixe mais passe par une série d'étapes, devient ensuite désuet et est remplacé par un autre. Dans ce processus, les agents chargés de les appliquer, qu'on peut appeler les surveillants de la politique, jouent un rôle très important.

Il est plutôt difficile d'évaluer le rendement d'un instrument de politique scientifique et technique. Certains des critères qui peuvent être utilisés à cette fin renvoient à l'éventail des fonctions S&T concernées (spécificité); d'autres, à la proportion des unités de

production, des organismes gouvernementaux, des organisations de recherche etc. qu'il touche (portée), à l'impact sur les unités qui ont des caractéristiques semblables (équité), à la relation entre l'effort requis pour appliquer l'instrument et les résultats qu'il produit (efficacité), et à d'autres caractéristiques telles que la souplesse, les retards, le degré de stabilité, les besoins d'information, et ainsi de suite.

L'évaluation des instruments de politique pour le projet STPI s'est révélée aussi difficile qu'on l'avait prévue, et rares sont les cas où elle a pu se faire de manière claire et précise. Il était très ardu de différencier l'instrument de politique et la politique elle-même, en raison de leur interdépendance. On a parfois constaté que des instruments de politique avaient été créés, sans qu'aucune politique ait été formulée. Il était également difficile d'établir des étalons de mesure pour juger de l'efficacité des instruments de politique, parce qu'elle dépend pour beaucoup de l'action des surveillants de la politique.

Les instruments de politique sont souvent conçus de façon à influencer plus d'une fonction S&T, et ils peuvent être plus ou moins efficaces. C'est pourquoi il peut être nécessaire d'examiner globalement l'efficacité d'un instrument en tenant compte des diverses fonctions qu'il devrait influencer de même que des effets secondaires positifs ou négatifs qu'il peut avoir sur les activités et les décisions dans des domaines autres que la science et la technologie.

Les problèmes que pose l'évaluation d'un instrument de politique unique sont en général terriblement compliqués par le fait qu'en pratique, les instruments se présentent en groupe. Souvent, un instrument de politique ne peut être évalué correctement que si tout un groupe est pris en considération.

### **La branche industrielle**

Durant les étapes empiriques de la recherche STPI, lorsque des entrevues avaient lieu pour déterminer l'impact des instruments de politique sur le comportement technologique, il devint nécessaire de concentrer l'attention sur certaines branches industrielles et leurs entreprises, centres de recherche, firmes et bureaux techniques, etc. Le terme *branche*, n'est pas utilisé dans le projet STPI avec exactement le sens qu'il a normale-

ment en économie et dans l'industrie. Pour les besoins du STPI, une branche industrielle désigne un ensemble d'unités de production, d'approvisionnement, de liaison et de service qui interagissent étroitement pour former un ensemble relativement cohérent. Les unités de production sont groupées selon certains critères comme les produits manufacturés, le degré d'intégration verticale, la technologie, etc. Les unités d'approvisionnement, de liaison et de service sont déterminées par leur interaction avec les unités de production. Les organismes gouvernementaux comportant des fonctions liées à la politique sont inclus dans les unités de service.

Les interactions se produisent non seulement parmi les unités de production et d'approvisionnement, de liaison et de service, mais aussi parmi les unités de production elles-mêmes. Ces interactions peuvent être une source de coopération et d'interdépendance ou de compétition et de conflit. Le degré de relations réciproques des unités de tous genres fait de la branche l'unité d'analyse qui convient le mieux pour la politique technologique.

Une branche peut être plus ou moins bien structurée, selon que les unités jugées importantes pour son fonctionnement sont présentes ou non, et selon que toutes les interactions nécessaires sont établies ou non. L'intégralité de la branche et ses unités ou interactions manquantes peuvent ainsi être déterminées et évaluées.

Le comportement technologique d'une branche résulte des décisions technologiques prises. L'impact des instruments de politique sur le comportement technologique peut être analysé grâce à l'étude de paramètres comme les indices de productivité, l'importance relative des sources de technologie locales et étrangères, le taux d'accroissement d'un potentiel technique local structuré, les sources de matières premières et de semi-produits, etc.

### **Le comportement technologique**

Le comportement technologique peut être considéré comme une manifestation des interactions entre l'unité productive et son environnement, y compris la branche contenant l'unité, le secteur industriel et l'ensemble de l'économie. Le comportement de l'unité de production résulte des décisions des entrepreneurs dans les domaines des



finances, des approvisionnements et achats, de la main-d'œuvre, de la stratégie du marché, etc., et son comportement technologique est le résultat des décisions liées à la technologie. Les éléments du comportement technologique dans les entreprises sont ainsi des décisions technologiques qui, à des fins d'analyse, peuvent être classées en décisions primaires et secondaires.

### **Décisions primaires et secondaires**

Les décisions primaires sont celles qui influent sur la qualité et la quantité de la production, ainsi que sur son processus, c'est-à-dire qui transforment des intrants en extrants. Il y a une étroite relation entre les décisions technologiques et le choix des biens et services à produire. Les décisions secondaires sont celles qui concernent la capacité de transformer les facteurs de production et la façon dont cette capacité est intégrée dans le processus de production et ensuite exploitée. Elles portent notamment sur le choix des modes d'acquisition de la technologie, le choix des fournisseurs d'équipement et d'intrants et la décision quant à l'exécution d'activités comme l'entretien, la réparation et le contrôle de la qualité, mais aussi sur l'organisation et la gestion de l'unité de production.

Le modèle de demande de connaissances technologiques et la capacité d'absorption de l'entreprise rendent compte des effets de tous les types de décision. Par demande de technologie, on entend les connaissances dont l'entreprise a besoin pour améliorer et perfectionner ses produits et procédés. Ces connaissances peuvent être d'origine nationale ou étrangère et se matérialiser dans des biens d'équipement, des biens intermédiaires, des manuels d'exploitation, ou bien encore être fournis par des techniciens et des experts. La capacité d'absorption dépend particulièrement des décisions visant l'assimilation et l'amélioration de la technologie déjà incorporée.

### **Comportement des unités de production**

Pour se représenter le comportement technologique des unités de production, on peut réunir de l'information sur les caractéristiques de la gamme des produits (genre, niveaux de qualité, marché desservi, etc.); les

caractéristiques et l'origine de la technologie utilisée (sources de biens de production, de produits intermédiaires, d'assistance technique, etc.); la façon dont la technologie est acquise; le potentiel technique de l'entreprise (installations d'entretien, activités R-D, bureaux d'études et contrôle de la qualité, etc.); l'aptitude de l'entreprise à définir et évaluer les résultats des activités et services techniques et à les impartir; l'attitude des gestionnaires et administrateurs à l'égard des nouveautés technologiques, leur degré de confiance dans les aptitudes techniques locales; et ainsi de suite.

### **Autres influences**

Les changements provoqués dans le comportement technologique d'une entreprise par un instrument de politique donné témoignent de l'impact de ce dernier, tout en étant également influencés par d'autres caractéristiques environnementales et internes. La tâche consiste à distinguer l'impact causé par les instruments de politique, des effets imputables à d'autres facteurs. À l'aide de la méthode suggérée par le personnel STPI, il est possible de recenser les politiques explicites, les politiques implicites et les facteurs contextuels parmi les sources d'influence.

Le groupe des facteurs contextuels comprend les facteurs invariants (géographie, climat, etc.), qui touchent probablement l'entreprise indirectement en raison de leur influence sur l'économie dans son ensemble; les facteurs de superstructure, qui définissent le milieu social et culturel de l'entreprise (comme les attitudes à l'égard du travail, les niveaux d'éducation, etc.); et les facteurs dépendant d'une politique sur une longue période (par exemple le climat économique relativement facile dont bénéficie une entreprise par suite d'une protection « tous azimuts »).

Les politiques explicites et leurs instruments sont celles qui concernent le rendement des activités S&T de l'entreprise, le contrôle et la réglementation des importations de technologie, la prestation de services de conception et d'études techniques, etc. Les politiques implicites sont les décisions prises par le gouvernement dans les domaines financier et fiscal, ainsi qu'en matière de prix, d'implantation géographique, d'investissement étranger, etc., et qui conditionnent indirectement le comportement technologique des unités de production.

Les autres influences contextuelles mises en évidence sont la structure et les caractéristiques de la branche à laquelle l'entreprise appartient, la structure interne de celle-ci et son potentiel technologique. Le premier aspect est intimement lié au principe du comportement technologique de la branche. La composition de la branche, le degré et la nature de l'interaction parmi ses unités de production, et le nombre et les caractéristiques des unités de la branche exercent tous de l'influence sur la façon dont l'entreprise se comporte. Le deuxième aspect conditionne et limite également le comportement de l'entreprise. La façon dont l'entreprise organise son personnel technique, la quantité de technologie intégrée dans le matériel et l'outillage, le potentiel actuel de solution des problèmes et de contrôle de la qualité, ainsi que de recherche et d'adaptation, le mode de propriété, la composition et les attitudes du personnel dirigeant et professionnel sont tous des facteurs qui exercent une influence.

Il est évidemment difficile de déterminer l'impact des instruments de politique. Le projet STPI a néanmoins tenté de le faire, avec plus ou moins de succès.

### **Comportement des centres de recherche**

On a considéré les centres de recherche comme étant l'archétype du fournisseur de technologie locale. L'appellation « centres de recherche » englobe des organisations comme les unités de recherche indépendantes travaillant à forfait, les laboratoires d'université, les unités de recherche au sein des entreprises, les unités de recherche conjointes formées par plusieurs entreprises, les laboratoires du gouvernement, etc.

Les centres de recherche sont soumis au même genre de pressions et influences que les entreprises: facteurs contextuels, instruments de politique implicites et explicites. Leur comportement scientifique et technologique traduit les décisions visant à déterminer, formuler, approuver, mener, contrôler et évaluer des projets de recherche — le projet ou programme de recherche étant la pierre angulaire de la prise de décision technologique dans ce type d'organisme.

L'étude d'un centre de recherche peut porter sur des domaines comme son évolution historique, ses objectifs, la nature de la demande relative à ses services, les modes

de financement, la qualité de son personnel, l'organisation interne et l'image que veut projeter l'institution. Comme le projet STPI s'intéressait surtout aux entreprises industrielles, quelques équipes seulement se sont penchées sur le comportement technologique des centres de recherche.

### **Unités de liaison**

Les unités de liaison sont tous les mécanismes et institutions qui relient les unités de production à celles fournissant la technologie, soit qu'elles trouvent elles-mêmes des solutions adaptées aux besoins des premières, soit qu'elles chargent les secondes de cette tâche. Elles interprètent aussi les résultats des unités d'approvisionnement de façon qu'ils puissent être facilement intégrés par les unités de production.

La gamme d'institutions et de mécanismes de liaison est vaste et variée, mais les chercheurs du projet ont concentré leurs efforts sur les organismes de consultation et d'études techniques qu'ils ont jugés être les plus importants et les plus représentatifs. On a donc défini leur rôle, et la plupart des équipes se sont penchées sur ce type de firmes et leur comportement afin de détecter les politiques et instruments les plus appropriés à leur développement.

### **Changements dans les lignes directrices**

Les principaux concepts et principes mis en œuvre par le projet STPI constituaient une version étoffée de ceux proposés dans les lignes directrices méthodologiques. Un des premiers éléments ajoutés était la distinction entre les politiques explicites et implicites de science et de technologie. La distinction était quelque peu artificielle parce que les contradictions entre les politiques explicites et implicites disparaissent quand les politiques explicites sont conçues et formulées en harmonie avec les objectifs globaux de développement industriel. Néanmoins, la recherche a démontré que les politiques explicites ont un impact relativement négligeable sur le comportement technologique à l'échelle de la branche et des unités de production, dont elles n'influencent que légèrement la demande de technologie, mais qu'elles ont un effet plus marqué sur le comportement des unités qui fournissent la technologie.

Le concept initial des facteurs contextuels ne distinguait pas entre facteurs invariants, superstructureaux et dépendants d'une politique. Les chercheurs STPI ont trouvé ces distinctions utiles, parce qu'ils estimaient que l'adoption de politiques cumulatives sur une assez longue période exigeait une pondération plus fine que celle découlant des facteurs contextuels invariants ou superstructureaux. Le raffinement de ce concept a permis aux équipes d'étudier avec plus de précision une importante source d'influence et fourni un outil analytique très utile.

Dans la première version des lignes directrices, la branche industrielle était quelque peu négligée en tant qu'objet de recherche. Au moment de la rédaction finale, l'expérience de certaines équipes et la discussion des concepts proposés à l'origine ont démontré la nécessité d'introduire le concept de « branche » afin de décrire l'unité qui fait la liaison entre le secteur industriel et l'entreprise. L'idée de la « branche en tant que système » a été lancée et de nouveaux concepts, tel le « comportement technologique de la branche » et « la branche comme unité de base pour la conception des politiques technologiques », sont apparus et ont été adoptés.

À un stade avancé du projet, on a constaté que le concept de « comportement technologique » était insuffisant et ne pouvait expliquer les changements technologiques au sein des entreprises. Toutefois, surtout à cause du manque de temps, il fut impossible d'en élaborer un meilleur.

Les concepts qui ont vu leur importance diminuer pendant la recherche concernaient l'approvisionnement et les centres de recherche en particulier. Les quelques équipes qui ont étudié le thème ont planifié leur recherche à leur manière. Les membres du réseau STPI considéraient en effet que les centres de recherche avaient souvent fait l'objet de recherches par le passé, qu'il fallait trouver une nouvelle façon de les évaluer et que ce travail débordait le cadre du projet STPI.

Par contre, les équipes ont estimé que les organisations de consultations et d'études techniques étaient très importantes et avaient été insuffisamment étudiées jusqu'ici. Elles ont donc attiré l'attention sur le sujet, mais par manque de temps, aucune n'a pu achever à sa satisfaction le travail entrepris.

En définitive, les lignes directrices méthodologiques ont rempli la fonction pour

laquelle elles étaient destinées, en jetant les bases permettant d'amorcer la recherche. Les équipes nationales ont pu s'en inspirer pour élaborer un plan pratique de travail.

## Conception initiale de la recherche

Le projet STPI fut ébauché à la réunion de la Barbade lors de la préparation de la proposition de recherche. La conception initiale s'inspirait de diverses sources et propositions provisoires présentées sur une période de 18 mois, et en particulier des études de faisabilité menées en Argentine et au Pérou. Elle servit de base pour les lignes directrices méthodologiques, qui visaient à fournir aux équipes participantes un ensemble commun de concepts et de modalités de recherche pour faciliter l'échange des connaissances et résultats obtenus par chacune d'elles.

La démarche adoptée pour le STPI se reflétait d'au moins trois façons dans la préparation des lignes directrices. On n'insistait pas sur la théorie, et les possibilités d'expérimentation furent diversifiées. Les lignes directrices visaient à définir et à élaborer des rapports à peine perceptibles entre la formation de la politique au niveau du gouvernement et le comportement technologique à l'échelle de l'entreprise de manière à pouvoir les analyser. Enfin, la méthode utilisée tenait compte des conditions particulières de sous-développement des pays participant au projet.

La diversité des équipes et les contextes variés dans lesquels elles opéraient, ainsi que leur finalité même — l'action concrète — excluaient la préparation d'instructions précises. Les lignes directrices visaient donc à offrir un cadre de référence pour traduire le travail des équipes nationales en un langage commun.

La conception adoptée dans la proposition de projet à la réunion de Barbade et développée dans les lignes directrices méthodologiques comportait cinq étapes :

- *L'étape 1* visait à fournir la documentation de base nécessaire pour interpréter le travail des étapes suivantes. Elle comprenait une description du système socio-économique du pays et une étude de la technologie dans l'industrie, l'accent étant mis sur certaines branches, ainsi qu'une étude de l'appareil scientifique et technique du pays,

de ses liens avec les objectifs de développement socio-économique, de son passé et de son avenir probable.

- L'étape 2 avait pour but d'analyser les instruments de politique, de déterminer leurs répercussions en vue de formuler des hypothèses concernant leur comportement. On a recensé les influences les plus déterminantes sur les fonctions et activités scientifiques et techniques. On a étudié les structures organisationnelles qui filtrent les sources d'influence et interviennent entre elles, ainsi que les sources et conséquences des politiques explicites, des politiques implicites et des facteurs contextuels. Cette étape s'est terminée par la formulation d'hypothèses qui devaient faire l'objet d'un essai empirique aux étapes 3 et 4.

- L'étape 3 voulait mettre à l'essai des hypothèses concernant la demande engendrée par les branches et les unités de production. Elle a consisté en des études empiriques destinées à mesurer l'influence des instruments de politique et des facteurs contextuels sur le comportement technologique, notamment en ce qui touchait à la branche industrielle et à l'entreprise. On a proposé deux méthodes pour l'étape 3: les études déductives, qui consistent à inventorier les politiques du gouvernement et à déterminer les instruments d'exécution, et les études inductives, partant des décisions prises au niveau des unités de production et analysant les facteurs qui les ont influencées en insistant sur les instruments de politique.

- L'étape 4 visait à mettre à l'essai les hypothèses pour les unités s'occupant de l'approvisionnement et de la liaison. Semblable à l'étape 3, elle insistait sur les organismes chargés d'offrir la technologie et de lier l'offre à la demande, notamment les instituts de recherche, les firmes de consultation et d'études techniques, les offices d'enregistrement des ententes technologiques et les systèmes d'information. Des études empiriques ont été réalisées sur les répercussions des politiques gouvernementales et des instruments de politique sur l'offre locale de technologie et sur la liaison entre l'offre, locale et étrangère, et la demande.

- L'étape 5 a consisté à rédiger les rapports nationaux et une analyse comparative. Les résultats de la recherche effectuée durant les étapes 1 à 4 ont fourni l'information, qui fut résumée par la plupart des équipes nationales et a servi de fondement à plusieurs rapports comparatifs internationaux.

La conception initiale était offerte comme un modèle de recherche qui pouvait être adapté aux conditions de chaque pays. Elle a été modifiée à divers degrés par les équipes nationales, certaines suivant la succession des étapes 1 à 4, d'autres combinant les étapes 1 et 2, d'autres travaillant directement à l'étape 3, d'autres encore se concentrant sur les branches et exécutant toutes les étapes dans chaque branche. Tant et si bien qu'à un moment donné, les équipes travaillaient à différentes étapes et certaines à plusieurs en même temps, ce qui a rendu difficile le contrôle de l'état des travaux à l'échelle internationale.

En fait, toutes les équipes qui ont terminé la recherche ont franchi toutes les étapes. Il serait toutefois très artificiel de reclasser et de réorganiser les résultats en fonction de la conception initiale; ils ont plutôt été présentés d'une façon qui reflète l'évolution des idées et les conclusions du STPI.

La démarche adoptée aux fins du projet a fourni l'occasion de mener une nouvelle sorte de recherche à grande échelle et de démontrer sa faisabilité. Toutefois, l'adoption d'une méthode ne signifie pas le rejet des autres et impose des limites liées à la nature et aux caractéristiques de la méthode choisie. Le projet STPI avait donc ses lacunes, et il vaut la peine d'énumérer les plus graves.

Il y avait d'abord les problèmes inhérents à l'hétérogénéité de la recherche dans divers pays et les modifications apportées aux lignes directrices méthodologiques. Il en a déjà été question; il suffira d'ajouter que la conception initiale de la recherche et le cadre conceptuel étaient peut-être trop formels, en ce sens que des définitions et des catégories étaient proposées pour classer des données, mettre en ordre des idées et structurer des conclusions, même s'il n'était pas nécessaire de décrire la logique interne ou les forces sous-tendant le comportement observé.

Deuxièmement, le fait de ne pas tenir suffisamment compte du facteur temps ou de ne pas l'intégrer dans la méthodologie de la recherche a engendré d'autres difficultés. Les politiques et les instruments de politique ont été étudiés d'une manière ponctuelle mais n'ont pas été suivis pendant un certain temps. On a tenu compte de la dynamique de l'industrie et de la technologie nationales, mais simplement comme antécédents par rapport aux structures et au fonctionnement actuels des diverses sources d'influence. Les résultats du projet STPI n'indiquent donc

pas comment une fonction ou activité S&T particulière a évolué sous l'effet des instruments de politique et d'autres influences. Toutefois, certaines des équipes nationales ont essayé de commenter les forces dynamiques jusqu'à ce jour et elles ont soigneusement étudié et documenté l'évolution des politiques dans le temps.

D'autres problèmes résultaient du cadre de recherche trop souple utilisé aux fins du réseau STPI. Il fallait bien sûr éviter d'adopter un schéma rigoureux, mais cette souplesse est à l'origine de l'écart entre les catégories, concepts et principes abstraits des lignes directrices et les données empiriques que les équipes nationales devaient recueillir. Aucune catégorie conceptuelle intermédiaire n'était offerte et les équipes devaient en élaborer pour combler cette lacune. Certaines équipes ont mis du temps à se rendre compte qu'il fallait établir un lien entre les lignes directrices et les données qu'elles recueillaient.

La recherche n'a pas interprété le rôle de l'État dans la formation des politiques et des instruments de politique. Cette tâche aurait exigé l'utilisation intensive de concepts comme les intérêts de classe représentés par l'État, l'origine et les fonctions de l'État dans les économies capitalistes ouvertes (auxquelles appartenaient la plupart de celles étudiées par le STPI), et ainsi de suite. Aucune théorie du changement technique dans l'entreprise n'a été postulée non plus. Il n'y avait donc aucun cadre théorique commun permettant à toutes les équipes d'interpréter clairement les résultats tout en fournissant une base normative d'explication et de prévision.

Certaines équipes ont toutefois commencé à combler le fossé entre les catégories abstraites des lignes directrices et les résultats concrets de la recherche empirique, en délimitant les éléments d'une théorie. En s'attachant surtout à l'instrument de politique en tant qu'intermédiaire entre les logiques collective (macro) et individuelle (micro), quelques équipes ont pu jeter les fondements d'une théorisation ultérieure intégrant les aspects « macro » et « micro » du développement scientifique et technique.

Certains membres du réseau STPI ont jugé nécessaire de dépasser la science et la technologie et d'examiner l'évolution des forces productives et des rapports de production comme point de départ pour l'étude du rôle de la science et de la technologie dans les économies périphériques. Ce thème n'a

pas été développé à fond dans le cadre du STPI, et bien que quelques équipes aient tenté de s'y attaquer, il débordait le mandat confié au STPI à l'origine.

## **Débrouiller l'écheveau**

Le fait de placer la technologie au centre des efforts de recherche signifiait que d'autres facteurs de développement socio-économique comme l'accumulation du capital, la croissance industrielle, l'emploi, etc. étaient étudiés en fonction de leurs répercussions sur les fonctions et activités scientifiques et techniques et non en tant que telles. Le but était de débrouiller les fils des interactions entre différentes politiques de développement ayant des répercussions sur la science et la technologie. Il en est peut-être résulté des distorsions, mais on a tenté d'éviter les problèmes qu'aurait pu engendrer l'ignorance de la logique interne et de la fonction des autres facteurs.

La conception initiale du STPI comme projet de recherche concrète cherchant à fournir des réponses aux gouvernants et planificateurs témoignait d'un parti pris technocratique. Néanmoins, la plupart des équipes nationales en étaient conscientes et ont pu s'en accommoder. Aucune ne fut aveuglée par une quelconque « illusion technocratique » l'empêchant de voir le processus de développement dans son pays. Pour éliminer totalement cet aspect technocratique, il aurait fallu connaître parfaitement les acteurs de la scène politique et comprendre leurs motivations, ce qui débordait largement le cadre du projet STPI.

Il n'est pas facile de juger du potentiel de développement de la science et de la technologie en concevant et en utilisant des instruments de politique appropriés; le manque de connaissances au sujet de la façon dont les politiques se traduisent en mesures efficaces rend la tâche encore plus ardue. Le projet STPI, malgré ses lacunes, a tenté d'élucider ces inconnues de manière à faire la lumière sur les contraintes réelles.

Le projet procédant selon une optique éminemment concrète, son efficacité dépendait de la mesure dans laquelle le savoir et l'action pouvaient être effectivement fusionnés et les incertitudes, réduites. Il est certain qu'il n'a pas fourni de réponse définitive aux questions posées par les technocrates ou les chercheurs. Il cherchait

plutôt à élaborer des hypothèses explicatives, suffisamment confirmées pour diminuer les incertitudes dues à l'ignorance et aider à relier le savoir et l'action.

### **Recherche axée sur l'action**

Dès le début, l'idée a été de mener une recherche qui aurait des répercussions directes sur l'élaboration de politiques S&T et la prise de décision dans l'industrie. Les promoteurs du projet étaient impatients de faire taire les critiques répandues selon lesquelles les chercheurs produisent des rapports intéressants mais inutiles en matière de politique scientifique et technique. C'est pour cette raison que les participants à la réunion de la Barbade et les organismes de financement ont mis l'accent sur la démarche concrète du STPI. Aussi les premières étapes de l'organisation des équipes nationales, du choix des institutions d'accueil et de l'amorce des travaux ont-elles souligné les implications d'une recherche axée sur l'action (que nous appellerons aussi « concrète » ou « utilitaire »). Quelques équipes ont cependant décidé de privilégier plutôt les recherches universitaires ou théoriques.

La recherche utilitaire dans le domaine de la science et de la technologie exige d'abord un double engagement, à la fois à l'égard de la recherche (pour accroître les connaissances) et à l'égard de l'action (en conseillant les technocrates et les gestionnaires). Ce double engagement requiert à son tour l'aptitude à maintenir un fragile équilibre. Par exemple, l'accès à l'information peut compromettre la liberté de publier les résultats de la recherche. Les chercheurs peuvent être tenus de prêter leur appui aux opinions officielles d'un organisme fournissant l'information, même lorsque leurs valeurs et idéologies entrent en conflit. Parfois, aussi, les chercheurs appuyant les objectifs de certains organismes peuvent exercer une auto-censure pour éviter de nuire à la crédibilité et l'efficacité de ces organismes.

### **Les risques**

Axer une recherche sur l'action présente le risque d'une perte d'équilibre. Le premier risque, c'est de confondre ce genre de recherche avec des projets « de service »; dans ce dernier cas, il ne s'agit pas de faire

avancer les connaissances mais de donner des conseils fondés sur le savoir actuel. Un type de projet de service, par exemple, consiste en la simple collecte de données pour justifier des décisions prises à l'avance.

Un deuxième risque est de se concentrer seulement sur un problème donné en vue d'expliquer et de prédire un comportement. Cela peut se produire si l'on élabore des principes ou rassemble des données empiriques sans les utiliser en fonction de la prise de décisions ou de l'adoption d'une politique.

Un troisième danger, qui est le plus difficile à éviter une fois qu'on a accepté l'idée de fournir des conseils, est de trop insister sur l'action dans le contexte politique actuel. Une approche pratique ou utilitaire ne devrait pas empêcher de chercher à l'extérieur du cadre établi des nouvelles idées et solutions qui pourraient fournir de meilleures réponses aux problèmes du jour mais tout en forçant les gestionnaires et les technocrates à dévier de leur cours normal. Si les chercheurs ne voient aucune perspective de changement, le travail et ses résultats peuvent servir à des groupes contestant les cadres existants, l'accent se déplaçant alors vers une orientation de « contre-recherche » ou de « recherche-plaidoyer ».

Seuls les individus et les équipes de recherche peuvent conjurer les dangers d'une recherche axée sur l'action; un organisme central de coordination n'y peut rien. Pour cette raison, les équipes nationales du STPI avaient besoin d'autonomie; leurs membres pouvaient ainsi faire face aux problèmes et les résoudre de la façon qui leur semblait la meilleure.

Dans un des pays, l'équipe du projet croyait qu'une liaison avec les technocrates dans le cadre actuel n'améliorerait pas les prises de décision dans le contexte des politiques scientifiques et techniques; néanmoins, les rapports et documents résultant de la recherche furent remis, dès leur publication, aux organismes et responsables gouvernementaux intéressés.

Dans un autre pays, un des principaux planificateurs économiques du gouvernement s'est joint à l'équipe en tant que conseiller et a participé à toutes les délibérations pendant le déroulement de la recherche. L'information générée par le projet a permis d'intégrer de nouveaux principes et de nouvelles idées à la politique économique du gouvernement longtemps avant la diffusion des rapports.

Dans les deux pays, les équipes œuvraient dans des universités. D'autres équipes, relevant d'organisations gouvernementales, n'avaient pas le problème d'établir une communication officielle avec le gouvernement et les technocrates. Toutefois, le degré de leur intégration au processus de décision et d'élaboration des politiques était très variable, ce qui prouve que l'intégration physique d'une équipe au sein d'organismes officiels n'est pas une garantie de succès.

### **Écart entre théorie et pratique**

Il convient de ne pas réduire la recherche utilitaire à de simples unités d'étude. Il faut avoir une vue globale de l'ensemble du tableau. Ainsi, au lieu de se concentrer sur un seul aspect du processus de formulation et de mise en œuvre des politiques S&T, les équipes STPI ont-elles tenté de combler le fossé théorique et pratique entre le processus de formulation de la politique gouvernementale et le comportement des organismes individuels ou des unités de production. Il ne faudrait pas sous-estimer les problèmes de méthodologie rencontrés, et pourtant, chaque équipe les a résolus avec plus ou moins de bonheur. Les lignes directrices en ce domaine ont fourni un point de départ pour régler systématiquement cette difficulté, et chaque équipe les a adaptées à ses besoins.

Une autre caractéristique de la recherche concrète est qu'elle doit être contextuelle, reflétant le passé et la situation actuelle. Aussi la recherche STPI fut-elle mise en contexte par le recours au concept des politiques implicites et par l'adoption d'une perspective historique.

Dans le domaine de la conception et de l'application des politiques, la recherche axée sur l'action doit mettre l'accent sur les interrelations entre la formulation des politiques et les prises de décision individuelles. Les politiques sont formulées par le gouvernement (niveau macro) pour guider et orienter les mesures précises prises par les organismes, les institutions et les entreprises (niveau micro). Ordinairement, toutefois, on ne fait pas le lien entre l'élaboration des politiques et l'action, et ce même si ce lien peut être un facteur déterminant pour les décisions individuelles au niveau micro, lesquelles déterminent la mise en valeur du potentiel S&T national. C'est pourquoi la tâche principale du STPI était d'établir comment les

politiques imprègnent progressivement tout l'appareil gouvernemental et conditionnent les décisions individuelles — en d'autres mots, comment les instruments de politique servent d'intermédiaire entre les politiques et l'action.

Il est évident qu'on simplifie les choses en ne parlant que de deux niveaux, le « micro » et le « macro ». En fait, l'élaboration d'une politique et la prise de décision en comportent plusieurs et à chacun d'eux, les chercheurs doivent examiner la nature des conflits entre le raisonnement individuel et le raisonnement collectif. Cette tâche exige une compréhension fondamentale des lignes de force et des motivations des protagonistes à tous les niveaux, et les principes théoriques n'y jouent pas un grand rôle. Néanmoins, des concepts comme les « instruments de politique » et les « groupes d'instruments de politique » ont aidé à concentrer la recherche sur l'interrelation entre les politiques et les décisions en matière de sciences et de technologie.

Certaines équipes ont choisi de suivre les lignes directrices méthodologiques de façon orthodoxe, les ont appliquées partout où elles ont pu, et ont ensuite élaboré leur propre ensemble de principes, en s'inspirant la plupart du temps d'autres expériences décrites dans la littérature spécialisée. Certaines équipes se sont concentrées sur un problème particulier au sein des fonctions de la science et de la technologie; elles ont modifié tôt les lignes directrices, estimant que les concepts présentés étaient trop généraux. Dans tous les cas, cependant, on a maintenu l'objectif de l'examen des interrelations entre la politique et les décisions.

Une autre caractéristique de la recherche utilitaire est que le système de valeurs des chercheurs influence également leurs travaux. Dans le projet STPI, les participants représentaient un large éventail idéologique et de valeurs, et il n'aurait servi à rien de ne pas tenir compte de ces différences. Toutefois, il n'y eut pas de conflits graves, peut-être parce que la communauté de vues était plus grande qu'on s'y attendait, mais plus probablement en raison de la conception et de l'organisation mêmes du projet.

### **Valeurs appliquées dans la recherche**

Les membres du réseau STPI avaient des opinions politiques divergentes quant à

l'avenir de leur pays et au modèle de développement à adopter, mais ils étaient tous d'accord sur les politiques à appliquer pour mettre la science et la technologie au service du développement et s'entendirent facilement sur les objectifs et la démarche du projet STPI proposés dans le document original. En outre, l'autonomie des équipes nationales et l'entente sur l'échange de l'information ont prévenu les conflits qui auraient pu survenir si un groupe avait tenté d'imposer ses vues aux autres. En réalité, il existait un solide terrain d'entente et les conflits idéologiques n'étaient pas si graves que prévu.

Certaines équipes ont tenté de définir explicitement leurs valeurs. Une des équipes a esquissé un modèle souhaitable de société en guise de norme pour une refonte des instruments de politique scientifique et technique. Une deuxième équipe a décidé de travailler dans le cadre établi par le gouvernement tout en cherchant à réorienter le traitement de la science et de la technologie dans le contexte d'un plan quinquennal de développement économique. Une autre a décidé de concentrer ses efforts sur la définition d'une politique gouvernementale et d'instruments de politique destinés à des branches industrielles particulières, où des changements semblaient plus réalistes.

Les caractéristiques opérationnelles de la recherche concrète tiennent d'abord et avant tout à des exigences organisationnelles. C'est ainsi que la recherche doit produire des connaissances et des résultats à temps pour

être utiles aux planificateurs et décideurs. Le calendrier de travail est particulièrement important si l'on veut fournir les résultats aux utilisateurs en cours de recherche. Pour le projet STPI, il ne posait pas vraiment de problème, parce que la plupart des équipes n'intervenaient pas quotidiennement auprès des gestionnaires ni des technocrates. Dans un des cas, le coordonnateur national devint un responsable supérieur en matière de politique S&T industrielle et modifia le calendrier et l'objet d'une partie de la recherche pour fournir des renseignements sur l'institution qu'il dirigeait. Des changements apportés aux politiques gouvernementales ont également modifié le calendrier et la nature de la recherche, et dans un cas le nouveau directeur d'un organisme de science et de technologie a sollicité des résultats en vue d'un congrès national dans ce domaine.

Une autre exigence organisationnelle de la recherche utilitaire est qu'elle engage les personnes en cause. Idéalement, les chercheurs, les planificateurs et les décideurs se lancent dans une recherche collective des solutions sans qu'une des parties impose ses vues aux autres. Dans le projet STPI, très peu d'équipes ont atteint cet idéal. Seulement une équipe s'est assurée la participation d'experts-conseils et de représentants du gouvernement. La plupart des autres équipes ont mis des résultats partiels à la disposition des responsables gouvernementaux mais en les excluant du processus même de la recherche.



## Chapitre 2

### Les pays participants

La croissance de l'industrie et l'évolution des sciences et de la technologie dans les pays participants, ainsi que les conditions de sous-développement particulières à ces pays, servent de données de base pour le développement du potentiel scientifique et technique. Le présent chapitre fait ressortir les caractéristiques communes aux divers pays et les conclusions découlant de la comparaison des différentes situations nationales. Le caractère spécifique des études menées dans chaque pays et la diversité des démarches adoptées par les équipes de recherche limitent cependant la possibilité de comparaison des résultats obtenus. Aussi, les généralisations faites dans ce chapitre et les suivants doivent être considérées comme des hypothèses de travail nécessitant une étude plus élaborée.

#### Caractéristiques communes de l'industrialisation

La croissance industrielle dans les pays participants résulte pour une bonne part de la substitution des productions locales aux importations; l'industrialisation s'est faite de cette façon d'abord en Argentine, au Brésil et au Mexique après la crise de 1929 et par la suite, dans les années 50, dans d'autres pays d'Amérique latine (Colombie, Venezuela et Pérou) et en Égypte<sup>4</sup>. À l'origine, la substitution est apparue en réaction contre les pénuries de produits manufacturés sur les marchés internationaux ou la contraction des marchés de produits de base, lesquels constituaient pour le pays une source de devises permettant de payer les importations. La croissance de l'industrie étant conditionnée

par les importations de biens d'équipement et de produits intermédiaires, toute crise de la balance des paiements provoquait immédiatement une crise de l'industrie. La substitution des productions locales aux importations constituait donc un élément de solution du problème.

En Corée du Sud, l'industrialisation combina la substitution de productions locales aux importations et la production de biens manufacturés pour exportation aux nations occidentales industrialisées, privilégiant cette dernière au détriment de la production totale et des investissements. En conséquence, l'industrie sud-coréenne est extrêmement vulnérable à la conjoncture internationale, notamment aux récessions économiques des pays fournisseurs et acheteurs.

La poussée industrielle en Corée du Sud a débuté après une guerre dévastatrice, parallèlement aux efforts de reconstruction financés par les États-Unis. Au milieu des années 1950, l'important n'était pas de substituer des productions locales aux importations, ces dernières ayant diminué en raison de la guerre, mais plutôt d'empêcher que de nouvelles importations envahissent le marché national. En ce sens, la protection du marché national n'était pas de même nature qu'en Amérique latine.

Tout comme la Corée du Sud, la république socialiste de Macédoine subit une guerre juste avant d'entreprendre son industrialisation. Cependant, la Macédoine constitue un cas particulier à bien des points de vue. Premièrement, il s'agit d'une république d'un État fédératif, la Yougoslavie; deuxièmement, la production industrielle, les finances et le commerce y sont contrôlés à la fois par l'État et par un système économique d'autogestion; troisièmement, le pays est à la charnière de l'Europe orientale et de l'Europe occidentale. Le modèle d'industrialisation a été influencé par tous ces facteurs et plus particulièrement par le contrôle étatique de l'économie

---

<sup>4</sup>L'Inde a été exclue de la présente analyse, faute de la documentation nécessaire.

pendant la période de reconstruction qui a suivi la Seconde Guerre mondiale. La propriété collective, l'autogestion et la planification impérative — toujours en vigueur bien qu'affaiblies par plusieurs réformes en 1965, 1971 et 1974 — ont également contribué à façonner la structure industrielle macédonienne, qui, tout comme la structure yougoslave, repose sur l'industrie lourde, laquelle fut établie grâce à l'importation de la technologie étrangère.

En Macédoine, les branches de l'industrie des produits de consommation ne se sont pas développées assez tôt pour soutenir la croissance industrielle, et depuis 1965, l'industrie repose principalement sur les prêts de l'étranger, la technologie importée, les entreprises en coparticipation et les accords de collaboration avec des sociétés étrangères. Aussi l'industrie a-t-elle été incapable de résorber la croissance de la population active et le pays est-il maintenant aux prises avec de graves problèmes de chômage et de migration.

### **Industrialisation par substitution de productions locales aux importations**

L'industrialisation par substitution des productions locales aux importations (en abrégé « substitution ») a donc été déclenchée en Amérique latine et en Égypte par des crises mondiales. La Grande dépression de 1930 et la Seconde Guerre mondiale ont, en effet, entraîné des déficits dans les balances commerciales et souligné la nécessité d'économiser les devises étrangères en réduisant les importations. De plus, ces deux événements ont restreint les possibilités d'exportation de produits manufacturés par les pays occidentaux industrialisés<sup>5</sup> et par le fait même stimulé les investissements dans l'industrie locale afin de satisfaire la demande émanant des couches sociales à fort pouvoir d'achat. En résumé, on trouve à l'origine du processus d'industrialisation par substitution les déficits des balances du commerce et des paiements, la disponibilité de capitaux pour les investissements locaux et l'existence d'une classe sociale ayant les moyens d'augmenter et de diversifier sa consommation.

---

<sup>5</sup>Dans une certaine mesure, le Venezuela fait exception à cette règle en raison du caractère stratégique et privilégié de ses exportations de pétrole.

En général, le processus de substitution comprend deux étapes: il vise d'abord les biens de consommation et certains biens semi-durables, ensuite les biens intermédiaires, les produits de base et les biens d'équipement. La transition entre les deux étapes ne s'est pas effectuée en douceur dans tous les pays étudiés et leur développement industriel en porte les traces. Les pays qui sont passés plus tôt à la deuxième étape (Argentine, Brésil et Mexique) ont connu moins de difficultés que les autres (Colombie, Égypte, Pérou et Venezuela), parce qu'ils disposaient d'un marché interne plus large pour soutenir leur structure industrielle et parce que leur base industrielle était plus solide au moment où le processus de substitution a démarré.

Avant, les seules industries locales étaient des ateliers de fabrication rudimentaires produisant des biens de consommation bon marché. Elles étaient rentables en raison des coûts de transport élevés, qui constituaient un rempart naturel contre la concurrence des produits importés. Dans certains pays, comme le Brésil, l'industrie locale suscita, durant les trois premières décennies du siècle actuel, un embryon de marché de masse pour les produits industriels. Les besoins technologiques de l'industrie étaient insignifiants et on se souciait peu de la qualité. On importait à un prix relativement peu élevé des machines et de l'équipement désuets abandonnés par les pays plus développés (à croissance industrielle très rapide) et, en général, le gouvernement n'imposait pas de droits sur l'importation de ce genre d'équipement. Les seules exceptions sont l'Argentine, où des droits furent perçus sur les importations de biens d'équipement jusque vers les années 30, et dans une moindre mesure, le Brésil, qui imposa des tarifs douaniers sur certains biens de production importés, dans les années 30 également. Il est intéressant aussi de savoir qu'en Argentine, pendant les premières étapes du processus de substitution, les biens d'équipement coûtaient comparativement beaucoup plus cher que les biens de consommation, ce qui rendit le processus de formation du capital dans les industries très difficile.

En Argentine, au Brésil et au Mexique, les mécanismes utilisés par l'État pour soutenir et protéger les industries déjà existantes ont fourni le cadre nécessaire à l'accumulation du capital dans le secteur de l'industrie légère et à l'expansion ultérieure de celle-ci.

Au cours des premières phases de l'industrialisation, c'est le secteur primaire (particulièrement la production agricole) qui a assuré de bien des façons la croissance de l'industrie. L'agriculture procurait des vivres à bas prix aux centres urbains et des matières premières qui étaient ensuite transformées par l'industrie. L'exode rural engendra un flot de chômeurs, ce qui eut pour effet de maintenir les salaires à un bas niveau. Au Mexique par exemple, la disparition des traditionnelles haciendas qui fixaient les travailleurs ruraux à la terre et l'élimination des taxes qui empêchaient l'écoulement des produits agricoles ont provoqué, dans les années 20 et 30, une importante migration urbaine de paysans venus ainsi constituer une source abondante de main-d'œuvre à bon marché pour l'industrie. Les exportations de produits agricoles ont également procuré au pays les devises permettant d'importer les biens d'équipement et les intrants matériels nécessaires à l'industrie. Finalement, le déséquilibre des termes de l'échange entre les secteurs rural et urbain a entraîné un transfert net des ressources vers l'industrie manufacturière urbaine, ce qui a favorisé la croissance industrielle.

De nos jours, dans la plupart des pays participant au projet, l'agriculture continue à jouer un rôle de soutien par rapport à l'industrie. Ainsi, en Argentine, ce sont encore l'agriculture et l'élevage qui génèrent les devises nécessaires pour importer les biens d'équipement et les intrants industriels. En Colombie et au Brésil, ce sont les exportations de café qui constituent les principales sources de devises. Au Pérou et en Égypte, les produits manufacturés continuent à bénéficier de termes de l'échange favorables en dépit des mesures prises pour protéger l'agriculture. Or, depuis la Seconde Guerre mondiale, les activités agricoles sont demeurées stagnantes et ne peuvent plus soutenir l'industrialisation comme auparavant.

Dans certains pays, les devises nécessaires à l'industrie ont été obtenues grâce à l'exportation d'autres produits (le pétrole au Venezuela, les minéraux et la farine de poisson au Pérou) tandis que l'agriculture fournissait la main-d'œuvre, les transferts de ressources, les matières premières et les vivres. Ainsi, le tableau général qui se dégage de la première phase de la substitution des productions locales aux importations est celui d'une industrie alimentée par le secteur primaire avec le soutien de l'État. À ce stade, les pays

étudiés ont commencé d'attirer les investisseurs étrangers et un grand nombre d'activités industrielles sont passées sous contrôle étranger; cette situation prévaut toujours dans les petits pays participants qui ont suivi la voie de l'industrialisation par substitution des productions locales aux importations (Colombie, Pérou, Venezuela, Égypte).

### Les années 30

Durant la crise économique des années 30, les marchés internationaux n'ont pas pu absorber toutes les exportations de produits de base, et le chaos monétaire provoqua une brusque diminution des investissements étrangers. Il fallut donc puiser les capitaux à des sources internes, notamment le secteur primaire et l'État. De nouveaux organismes sont alors créés pour prendre en charge la politique fiscale et monétaire, établir les mesures touchant le crédit (banques centrales, sociétés financières de développement) et administrer de nouvelles politiques de réglementation des importations, etc. Parallèlement, des mesures sont prises pour étendre l'enseignement supérieur et pour créer la base d'une infrastructure scientifique et technique. C'est ainsi qu'au Mexique, on nationalise l'industrie pétrolière et que dans les grands pays, le rôle joué par l'État dans l'orientation de la croissance économique commence à prendre de l'importance.

Pendant cette période, les intérêts de l'État et du secteur privé coïncident largement, et la politique gouvernementale favorise une distribution judicieuse des crédits afin de renforcer l'industrie locale. Les politiques monétaires favorisent à tour de rôle les entrepreneurs locaux et les investisseurs étrangers (périodes de stabilité du taux de change suivies de dévaluations); les importations et les exportations sont frappées de droits sélectifs en vue d'éliminer la concurrence étrangère et de soutenir le revenu des exportateurs locaux de produits de base qui génèrent les devises nécessaires aux échanges. Dans certains cas, notamment au Mexique, des droits de douane sont institués autant dans le but d'assurer un revenu à l'État que de protéger l'industrie.

Les instruments de politique utilisés dans les années 30 ont été en vigueur tout au long de la Seconde Guerre mondiale; la production a continué d'être orientée vers l'exporta-

tion des produits de base. Un marché local a pris naissance; les importations consistaient avant tout en biens d'équipement et biens intermédiaires destinés au secteur de la production. Certains biens de consommation (frappés de droits élevés) étaient également importés en quantités relativement petites au profit de minorités à revenu élevé, les biens produits localement (aliments, articles ménagers, textiles, chaussures, matériaux de construction et autres biens semi-durables) suffisant presque à répondre aux besoins de la majorité de la population.

À mesure que l'économie s'est développée, l'État s'est engagé plus à fond, faisant des investissements non rentables mais essentiels, notamment dans le domaine de l'énergie, des transports et d'autres services de base. L'intervention étatique dans ces domaines n'était pas toujours volontaire et planifiée; au Brésil par exemple, c'est à contrecœur que l'État a pris en charge la production de l'électricité et les aciéries. L'État a cependant moins hésité pour la production et le raffinement du pétrole, particulièrement au Mexique et au Brésil, où il a dû lutter contre les entreprises étrangères qui possédaient un quasi-monopole. On retrouve la même forme de participation de l'État dans tous les pays STPI. En Égypte, les entreprises nationalisées représentaient une très forte proportion de la production industrielle, soit 75% à la fin des années 60.

Avant et pendant la Seconde Guerre mondiale, la demande internationale de matières premières et de produits de base était en hausse. Les pays étudiés ont ainsi été en mesure d'accumuler des devises étrangères, mais la baisse de l'offre les a forcés à diminuer les importations. Cela s'est traduit par un accroissement des dépenses publiques, une augmentation des activités industrielles (y compris l'utilisation du potentiel non utilisé) et une croissance du marché intérieur, particulièrement dans les régions urbaines.

Les périodes de prospérité ont été suivies par des crises économiques dans tous les pays participants qui cherchaient à substituer des production locales aux importations. L'insuffisance des capitaux étrangers, lesquels étaient consacrés principalement à la restauration des économies européenne et japonaise, vint aggraver le problème posé par l'épuisement des réserves étrangères. Au même moment, la première poussée d'industrialisa-

tion par substitution atteignait sa limite. La production interne de biens de consommation et semi-durables était limitée par l'étroitesse du marché national; l'agriculture stagnait et ne pouvait fournir à l'industrie le même soutien qu'auparavant. Les pénuries de devises étaient le résultat d'une incapacité à maintenir les exportations, l'accumulation de capital dans le secteur industriel n'ayant pas atteint des proportions suffisantes pour permettre une expansion autonome de l'industrie; et on ne prévoyait pas le transfert des ressources financières à partir des centres industrialisés. Ces crises ont d'abord touché les grands pays à la fin des années 50 et au début des années 60. Cette période s'accompagna d'une grave instabilité monétaire, d'une poussée inflationniste et de déséquilibres des balances des paiements, ce qui amena des dévaluations, la réorganisation de la dette et, vers la fin, l'arrivée d'une nouvelle vague de capitaux étrangers par le biais de prêts et d'investissements directs, destinés principalement à l'industrie manufacturière.

La transition vers la deuxième phase du processus de substitution s'est faite graduellement pendant la période de crise, sous l'effet des mesures prises pour surmonter celle-ci. De nouvelles lois sont adoptées en vue de restructurer la protection de l'industrie et de promouvoir la croissance des industries de biens intermédiaires et d'équipement. Des licences d'importations sont émises et des contingentements établis; des dégrèvements d'impôt et autres avantages fiscaux pour l'industrie sont consentis; des régimes spéciaux sont mis sur pied pour certaines industries; des organismes gouvernementaux sont renforcés ou créés pour fournir les facilités de crédit nécessaires à l'expansion industrielle. Cette panoplie d'instruments de politique protectionniste a favorisé la croissance de l'industrie et suscité l'importation de biens d'équipement, de produits intermédiaires et de technologie, qui à eux trois représentaient les trois quarts de la facture totale des importations. Il en résulta un certain degré d'inflexibilité ou de rigidité dans la structure de celles-ci; toute diminution de leur volume ne pouvant qu'influer non seulement sur la consommation finale mais également sur la production industrielle et donc réduire sensiblement les activités de certaines branches industrielles. Par ailleurs, leur caractère incompressible, face à l'instabilité des revenus en devises, a entraîné un accroissement de l'endettement.

En outre, les contrôles douaniers et administratifs inhérents à toute politique protectionniste ont eu des répercussions différentes sur la croissance de diverses branches de l'industrie. Vers la fin de la première phase et, dans une moindre mesure, pendant la seconde étape du processus de substitution, les produits finis se retrouvent plus fortement protégés que les biens intermédiaires ou d'équipement. Ainsi, l'industrie naissante des biens d'équipement doit faire face à la concurrence des machines et de l'équipement importés assujettis à des droits de douane peu élevés et à des contrôles restreints. Ce facteur, ajouté à l'étroitesse du marché intérieur et à la difficulté d'acquérir et d'intégrer la technologie, a donc limité la croissance de l'industrie des biens d'équipement.

En revanche, cette croissance s'est trouvée stimulée par l'intervention de l'État. Des entreprises publiques ont structuré la demande de production locale de machines et d'équipement au Brésil et en Argentine, frappé de droits de douane certains biens d'équipement pouvant être fabriqués localement, et adopté une politique de soutien. En Colombie par exemple, des règlements prescrivant l'amortissement des machines et de l'équipement sur une période de dix ans ont stimulé les activités de réparation et d'entretien et créé un marché pour les machines usagées et remises à neuf. Lorsque des stimulants furent prodigués à l'industrie métallurgique, la capacité existante de réparation et de remise à neuf de l'équipement (liée aux grandes entreprises, surtout dans les textiles) a fortement contribué à la transition vers la fabrication de certains biens d'équipement, et des ateliers de réparations ont été convertis en entreprises métallurgiques.

### **Le protectionnisme: bienfait ou méfait?**

Grâce aux politiques protectionnistes, les industries manufacturières, particulièrement celles produisant des biens de consommation, sont devenues des entreprises rentables (coût peu élevé du capital, facteurs de production subventionnés, stimulants fiscaux, etc.). Les entrepreneurs locaux les exploitent dans un climat de facilité, qui ne les sensibilise pas aux coûts réels ou ne les incite guère à l'innovation technologique et au risque.

Par ailleurs, la politique protectionniste attire sur le marché local des investisseurs

étrangers intéressés par la possibilité d'esquiver les droits de douane; associée à d'autres mesures visant à stimuler la venue de capitaux étrangers et leur renouvellement sur le marché international, elle déclenche une nouvelle vague d'investissements étrangers dans les pays participants. A la fin des années 50 et au début des années 60, le capital étranger domine les branches les plus rentables de l'industrie au moyen des investissements directs, de l'achat de sociétés déjà établies, des entreprises en coparticipation ou des prêts publics et privés. Les investissements étrangers servent à établir de nouvelles chaînes de production ou à moderniser celles qui existent déjà en liant l'apport de capitaux à celui de la technologie (machines et équipement, produits intermédiaires, aide technique, contrats de licences, etc.). Les entreprises multinationales, qui fournissent le capital étranger et servent d'intermédiaires pour les transferts technologiques, jouent un rôle de premier plan. En raison des conditions économiques prévalant dans les pays bénéficiaires, de la faiblesse de leur structure industrielle et de l'étroitesse de leur marché, les sociétés étrangères fonctionnent dans une situation de monopole ou d'oligopole. Voulant profiter du marché, elles ont pour une grande part introduit des changements techniques dans les secteurs industriels nouveaux. Elles ont importé la technologie, qu'elles n'ont guère cherché à adapter à la situation locale. Des techniques de production à grande échelle exigeant un apport important de capitaux ont été utilisées dans les branches attrayantes pour le capital étranger, et les nouvelles techniques ont augmenté la productivité sans accroître sensiblement le nombre d'emplois dans l'industrie.

### **Le marché intérieur**

Pendant toute la durée du processus d'industrialisation par substitution des productions locales aux importations, l'étroitesse et la structure des marchés nationaux ont limité la croissance de l'industrie. Bien que l'urbanisation les ait quelque peu élargis, les industries suppléant les importations ont desservi avant tout les couches supérieures de la population. L'inégalité de la distribution des revenus a empêché la formation d'un marché de masse pour les produits manufacturés, même dans les pays à forte population, comme le Brésil.

Comme en outre les investissements furent faits dans des usines de grande envergure, il en a résulté une sous-utilisation générale de la capacité de production.

En raison de la prédominance des entreprises agricoles et artisanales, lesquelles ne sont pas pleinement intégrées à l'économie de marché, et de l'emploi de secteurs importants de la population dans des activités marginales de service en milieu urbain (Mexique, Brésil, Égypte), la majorité de la population a un pouvoir d'achat limité, qui ne lui permet pas l'accès au marché des biens manufacturés. Cette situation a été aggravée par le fait que l'industrie a été incapable de créer suffisamment d'emplois pour absorber l'augmentation de la population active. En conséquence, les marchés intérieurs de produits manufacturés sont restés relativement petits par rapport à leurs possibilités d'accroissement, dans le cas d'une pleine participation de la population à la vie économique.

L'incapacité de l'agriculture ou de l'industrie à financer le développement industriel s'est soldée par l'arrivée massive de capitaux étrangers. Il en a résulté un lourd endettement envers l'étranger et des paiements élevés d'intérêts et d'amortissements. Une part croissante des devises obtenues a servi au remboursement de la dette extérieure plutôt qu'à l'achat de produits intermédiaires et de biens d'équipement pour l'industrie. Dans certains pays, notamment le Pérou et l'Égypte, les importations alimentaires ont encore réduit le montant des devises disponibles pour l'industrie.

Parmi les récentes tentatives en vue de poursuivre la campagne d'industrialisation dans les pays STPI qui ont suivi la voie de la « substitution », citons la promotion des exportations de produits manufacturés vers les pays industrialisés (Argentine, Brésil, Mexique), l'élargissement des marchés nationaux au moyen d'ententes régionales (par exemple le Marché commun andin, dont la Colombie, le Pérou et le Venezuela sont membres), la redistribution des revenus (Pérou), l'encouragement des investissements étrangers (Égypte) et l'augmentation des exportations de produits de base (pétrole au Venezuela et minéraux au Pérou). Dans tous les cas, on redouble d'efforts pour mettre sur pied une structure industrielle plus cohérente, et on a reconnu l'importance d'une base locale de technologie industrielle.

## Stratégie de la Corée du Sud

La Corée du Sud est le seul pays du réseau STPI dont la structure industrielle soit fondée essentiellement sur l'exportation de biens manufacturés. Contrairement aux pays susmentionnés, la Corée du Sud ne tire pas le gros de ses revenus en devises des exportations de produits de base; à l'inverse, elle exporte des produits extrêmement concurrentiels grâce à des coûts salariaux peu élevés.

En Corée du Sud, l'industrialisation a suivi la reconstruction d'après-guerre menée dans les années 60 grâce à une aide financière substantielle des États-Unis. À cette époque, on a amélioré le système d'éducation et un grand nombre de « professionnels » (cadres, techniciens, professions libérales) coréens ont fait des études supérieures à l'étranger. Au cours de cette période, on a créé et consolidé une infrastructure gouvernementale minimale.

Le processus d'industrialisation prend ensuite le relais avec la production de biens de consommation et de biens semi-durables destinés à remplacer les importations, mais les mesures gouvernementales visent plus à interdire l'entrée de ces dernières qu'à favoriser réellement leur substitution. Auparavant, les importations avaient d'abord été quelque peu limitées par l'occupation japonaise, avant d'être brutalement réduites brusquement par la guerre. Cet élément de l'industrialisation coréenne par la substitution s'est maintenu jusqu'à la période actuelle, malgré la priorité absolue accordée aux exportations depuis les années 60.

Après la guerre de 1950-1953, la redistribution des terres accompagne les débuts de l'industrialisation. Pendant deux décennies, les termes de l'échange entre le secteur rural et le secteur urbain vont favoriser ce dernier, quoique cet avantage ait été compensé par des subsides à l'agriculture et une aide alimentaire des États-Unis. Dans les années 70, des efforts plus sérieux sont faits pour corriger ce déséquilibre. L'exode rural a fourni la main-d'œuvre nécessaire aux activités industrielles et au secteur des services. En raison du manque de ressources naturelles et de terres cultivables, la Corée du Sud a exporté une quantité négligeable de produits de base. Elle s'est plutôt efforcée d'atteindre un degré acceptable d'autosuffisance dans le secteur de la production agricole.

À partir de 1961, le gouvernement est intervenu activement pour modeler la structure de l'industrie, en conjuguant ses efforts avec les intérêts privés, surtout avec les exportateurs de produits manufacturés. En conséquence, la plupart des mesures gouvernementales ont visé à soutenir les exportations des fabricants et à assurer la rentabilité des firmes exportant une partie importante de leur production. L'intervention gouvernementale directe dans les activités productives s'est limitée à fournir l'infrastructure nécessaire à la croissance industrielle et à investir dans des secteurs comportant trop de risques pour les entrepreneurs privés. Les liens étroits existant entre ceux-ci et les pouvoirs publics ont fourni le cadre d'exécution des programmes du gouvernement et de l'aide publique à l'industrie privée.

La stratégie d'industrialisation de la Corée du Sud a rendu l'économie du pays très vulnérable à la conjoncture internationale. Puisque le gros des produits manufacturés exportés va aux États-Unis et au Japon, toute situation économique difficile dans ces pays se traduit immédiatement par une réduction des exportations. En outre, la pénurie de ressources naturelles rend l'industrie sud-coréenne extrêmement sensible aux fluctuations de l'offre et des prix, comme on l'a vu avec la montée des prix du pétrole en 1973-1974. Bien que les devises étrangères représentent une proportion relativement élevée du produit intérieur brut, le financement international a joué un rôle important dans l'industrialisation sud-coréenne, qui a été soutenue par des investissements japonais et américains dans les secteurs clés de l'industrie, par les crédits accordés pour l'achat de biens d'équipement et par les emprunts extérieurs garantis par le gouvernement.

Contrairement à d'autres pays axant leur industrialisation sur l'exportation (Singapour, Taiwan, Hong Kong), la Corée du Sud possède un marché national potentiel assez étendu, qui pourrait absorber une plus grande production si l'industrie était réorientée vers la consommation locale. Il semble en effet y avoir un mouvement en ce sens puisque les inégalités dans la distribution des revenus ont diminué dans les années 70 et que des mesures ont été prises pour corriger les déséquilibres existant entre les régions rurales et urbaines, pour garder les paysans sur leurs terres et pour mettre fin aux

privilèges accordés aux secteurs de l'industrie et des services, lesquels opèrent une trop forte ponction sur les ressources matérielles et humaines du secteur agricole.

Le niveau relativement élevé de compétence technique et d'instruction de la population active sud-coréenne a grandement contribué à la croissance industrielle. Les sommes investies pour l'éducation pendant les années 50 et au début des années 60 ont été profitables, du moins en ce qui concerne l'industrie. Grâce au niveau d'instruction élevé de la population et aux salaires très bas, l'industrie sud-coréenne a pu bénéficier d'une main-d'œuvre qualifiée et bon marché, qui lui a permis de soutenir avec succès la concurrence internationale. L'augmentation du revenu par habitant et les mesures prises au milieu des années 70 pour réduire les inégalités enlèveront cependant à l'industrie cet avantage que constituaient des coûts salariaux très bas. En prévision de cela, les pouvoirs publics songent maintenant à transformer les industries de main-d'œuvre en industries spécialisées et à élever ainsi le niveau technique et professionnel de la main-d'œuvre pour rendre l'industrie concurrentielle sur le marché international pendant les années 80.

### **Industrialisation mixte en Macédoine**

La Macédoine est un cas unique parmi les pays participant au projet: c'est une république de la Yougoslavie, elle occupe une situation particulière entre l'Europe de l'Est et l'Europe de l'Ouest, et son économie est à la fois planifiée et autogérée. Après la Seconde Guerre mondiale, la Yougoslavie (donc la Macédoine, qui en fait partie) s'est engagée dans la reconstruction avec l'aide de l'Union soviétique. Cette période fut caractérisée par une conception dirigiste du développement de l'industrie, semblable au modèle socialiste où l'accent est mis sur la substitution des productions locales aux importations et sur la croissance des industries de base et de l'industrie lourde. Plus tard, lorsque les liens avec l'Europe de l'Est se sont relâchés et que l'autonomie régionale s'est renforcée, la Yougoslavie a ajouté l'élément création d'emplois à sa stratégie d'industrialisation, laquelle fut complétée ensuite par des efforts pour trouver au pays sa place dans la division internationale du travail des

économies de marché des pays industrialisés; c'est à cette fin que furent encouragées principalement les exportations de produits manufacturés. Le pays a favorisé la coparticipation avec des firmes occidentales; il a importé de grandes quantités de biens d'équipement et essayé d'améliorer sa technologie. Ainsi, la Yougoslavie en général et, plus particulièrement, la république de Macédoine ont adopté une stratégie d'industrialisation combinant des éléments très variés.

La croissance industrielle en Macédoine a été soutenue (et l'est encore aujourd'hui) par les transferts de ressources à partir du secteur agricole. Le déséquilibre des termes de l'échange entre les secteurs rural et urbain a entraîné des transferts nets de capitaux du premier vers le second, et l'agriculture est devenue une source de main-d'œuvre pour l'industrie. Les exportations agricoles ont de plus procuré une certaine quantité de devises étrangères.

L'intervention de l'État a dominé tout le processus d'industrialisation en Macédoine. Des mesures protectionnistes ont d'abord favorisé la croissance des industries de base et, plus tard, la production des biens de consommation et des biens semi-durables. Pendant les années 50, diverses sources de financement contrôlées par l'État ont fourni le capital nécessaire à l'expansion industrielle. Après 1965, des mesures visant à stimuler les exportations ont amené l'installation de nouvelles industries. Des réformes constitutionnelles ont affaibli le rôle des deux gouvernements (fédéral et macédonien) et conféré une plus grande autonomie aux entreprises autogérées, malgré le maintien de l'intervention étatique dans les activités industrielles.

La Yougoslavie est passée d'une division du travail à l'intérieur de la sphère d'influence socialiste à une division du travail parmi les économies de marché occidentales, tout en gardant des liens avec les deux camps. Ce changement de cap a imprimé un caractère particulier à l'influence de l'extérieur sur l'industrialisation yougoslave et macédonienne. Des accords de coparticipation et de commercialisation avec des entreprises occidentales ont permis à l'industrie d'obtenir le financement et la technologie nécessaires et de trouver des débouchés aux exportations en Occident, créant ainsi des sources de devises. L'accès à la technologie occidentale et les accords commerciaux conclus avec les pays de l'Europe de l'Est ont ouvert de

nouveaux marchés, habituellement moins accessibles aux économies occidentales.

Cependant, l'étroitesse du marché national et les disparités régionales au sein de la République fédérative yougoslave ont été un obstacle à l'expansion industrielle macédonienne. Les problèmes de chômage et de migration, tous deux reliés à la stagnation relative de la production agricole et à l'incapacité de l'industrie d'absorber une population active croissante, limitent les possibilités d'expansion de l'industrie.

### **Traits communs des pays STPI**

Malgré les différences provenant des situations historiques particulières, de la taille du marché, des ressources naturelles, des caractéristiques de la population et d'autres facteurs contextuels, il existe des similitudes dans l'industrialisation des pays participants.

En premier lieu, dans aucun d'eux, l'industrie moderne n'est le résultat de la transformation graduelle des métiers traditionnels locaux et de l'artisanat. Elle s'est, au contraire, développée grâce à la transplantation des moyens de production et de la technologie de pays ayant atteint un plus haut niveau d'industrialisation. L'importation de machines et d'équipement, la migration du personnel qualifié, l'achat de technologie et l'aide technique étrangère constituent le pivot de la croissance de l'industrie moderne dans les pays STPI, tandis que les inventions et l'innovation locales de même que l'adaptation des technologies étrangères ont joué un rôle de second ordre. Ainsi la croissance de l'industrie a-t-elle été fortement conditionnée par la possibilité d'obtenir et d'assimiler la technologie étrangère.

Deuxièmement, dans tous les pays participants, l'agriculture a fourni l'accumulation initiale de base nécessaire à l'industrie et elle a soutenu l'industrialisation de diverses façons, sauf en Corée du Sud où elle n'a eu que peu d'importance. Dans certains pays du réseau STPI, les exportations de minerais ont également soutenu jusqu'à un certain point l'industrialisation, surtout parce qu'elles ont fourni les devises nécessaires pour financer les intrants industriels. Dans la plupart des pays, le transfert des ressources du secteur primaire (principalement l'agriculture) au secteur industriel se poursuit et l'industrie a été incapable de générer les surplus et les



devises nécessaires pour soutenir sa propre expansion. En conséquence, la stagnation relative de l'agriculture et les fluctuations du marché international des matières premières ont eu un effet néfaste sur la croissance de l'industrie.

Troisièmement, l'État a joué un rôle capital dans l'essor industriel des pays participants. Dans la première phase d'industrialisation délibérée, le protectionnisme a joué un rôle clé pour la stimulation de la production nationale, particulièrement dans les pays qui ont adopté le modèle de la substitution des productions locales aux importations. Les mesures protectionnistes ont eu des effets mixtes sur la croissance de l'industrie et sur le développement du potentiel technique, mais il est difficile de dire comment l'industrie locale aurait pu se développer autrement à ses débuts. Même les pays qui ont opté pour d'autres voies, l'exportation (Corée du Sud) ou l'économie planifiée (Macédoine), ont inclus dans leur stratégie d'industrialisation des éléments du modèle de substitution. Les mesures protectionnistes prises par l'État et maintenues pendant une longue période ont créé une situation relativement propice pour les entrepreneurs locaux et ont stimulé les investissements étrangers sur le marché national.

Le grand nombre de mesures gouvernementales et la diversité des contextes dans lesquels elles s'inscrivent ont produit dans tous les pays participants un réseau complexe d'interactions. Il est aussi difficile d'évaluer les conséquences d'une mesure gouvernementale que de déterminer l'influence réelle des instruments de politique. L'intervention effective du gouvernement dans les activités productives, par le biais des entreprises étatiques, ajoute une autre dimension au problème et soulève notamment les questions fondamentales suivantes: est-ce que les intérêts de l'État et des entrepreneurs coïncident et s'interpénètrent, et jusqu'à quel point l'État est-il prêt à soutenir l'industrialisation?

Quatrièmement, tous les pays participants ont des économies ouvertes, c'est-à-dire que la croissance de leur industrie dépend, d'une façon ou d'une autre, des échanges avec l'extérieur. Les pays dont l'industrialisation dépendait entièrement de la substitution des productions locales aux importations continuent de compter sur les exportations de produits de base pour obtenir les devises nécessaires à l'importation des facteurs

industriels. La Corée, elle, dépend largement des marchés étrangers pour l'exportation de ses produits manufacturés (surtout les biens de consommation et les biens semi-durables) et plus particulièrement des débouchés aux États-Unis et au Japon. La plupart des pays participants (à l'exception du Venezuela et du Mexique) dépendent également des importations de pétrole et tous les pays ont eu besoin de transferts importants de ressources financières pour soutenir leur effort d'industrialisation. Ils ont tous contracté de lourdes dettes envers l'étranger. Même le Venezuela qui a des surplus de devises étrangères, grâce aux revenus provenant du pétrole, n'a pas pu cesser les importations de capital étranger, surtout parce qu'elles sont liées à la technologie, aux moyens de production et à plusieurs autres services nécessaires pour réaliser les investissements dans l'industrie.

Finalement, dans la plupart des pays participants, la croissance de l'industrie a été limitée par l'étroitesse du marché national des produits industriels, intimement liée à l'inégalité de la distribution des revenus et au fait que d'importantes tranches de la population restent en marge de l'économie. L'industrie a été incapable d'absorber l'augmentation de la population active, et on ne saurait compter sur l'emploi dans l'industrie pour développer le marché national. En Corée, toutefois, l'importance de la population, la hausse des revenus et leur meilleure distribution font que le marché national potentiel pourrait très bientôt absorber la production industrielle au cas où les exportations connaîtraient des difficultés.

Les traits communs à l'industrialisation dans tous les pays participants témoignent de ce qu'ils n'ont pas créé une demande suffisante pour stimuler le développement du potentiel scientifique et technique national. La naissance d'une industrie moderne transplantée en quelque sorte des pays occidentaux industrialisés au lieu de procéder de l'artisanat national, l'incapacité de l'industrie à financer sa propre croissance et sa dépendance envers le secteur primaire, les ambiguïtés des politiques protectionnistes, l'absence dans la plupart des cas d'un plan gouvernemental précis de développement technologique (l'Inde, le Brésil et la Corée font depuis peu exception) la dépendance envers la technologie étrangère, et enfin la structure du marché national, tous ces éléments ont contribué, dans tous les pays, à rendre l'industrie tributaire de sources étrangères

et à limiter la demande nationale en ce qui concerne les activités scientifiques et techniques.

### Sciences et technologie

On peut expliquer le développement des sciences et techniques occidentales par trois facteurs: l'émergence et la croissance de l'activité scientifique qui a engendré une connaissance structurée permettant de comprendre et de contrôler les phénomènes physiques, biologiques et sociaux; l'évolution des techniques modernes de production, d'abord lentement, puis à un rythme accéléré avec l'apparition d'une technologie hautement scientifique; et la stagnation relative des métiers traditionnels (et souvent leur disparition totale). Ce dernier facteur revêt une importance particulière dans les pays qui n'ont pas participé effectivement à la révolution scientifique et technique, et où le fonds technologique traditionnel non occidental reste essentiel pour l'industrie. Ces pays auraient vraisemblablement avantage à étudier les mécanismes du remplacement des métiers traditionnels, de l'artisanat et des activités primaires, lors de la dernière étape du développement des sciences et des techniques; une telle étude n'entraîne toutefois pas dans le champ du projet.

Dans quelques pays, les sciences et la technologie se sont fusionnées au cours de la deuxième moitié du XIX<sup>e</sup> siècle en Europe occidentale (par exemple et plus tard au Japon et aux États-Unis), déclenchant une véritable révolution scientifique et technique qui a entraîné l'apparition et la diffusion de nombreuses techniques et finalement donné naissance à une solide base scientifique et technologique interne. Dans les pays STPI, tel ne fut pas le cas: la symbiose entre les sciences et les techniques de production ne s'est pas faite. Il leur a fallu, au contraire, importer la technologie dont ils avaient besoin pour leurs industries modernes, et ils se retrouvent maintenant avec une base scientifique et technique exogène qui n'est pas conçue pour leurs situations et conditions particulières. Qui plus est, en raison de leur niveau inférieur de développement scientifique et technique, ils ont été incapables de fournir les connaissances nécessaires pour maintenir, remplacer ou améliorer la technologie importée et donc forcés de compter continuellement sur l'apport étranger.

### Bref aperçu historique

Avant que l'Europe occidentale n'impose sa culture aux peuples de l'Amérique latine, du Moyen Orient, de l'Inde et de l'Asie du Sud-Est, la technologie indigène avait atteint un niveau assez élevé relativement à la situation sociale, économique et politique. À travers un lent processus d'essais et d'erreurs, le fonds technologique traditionnel s'était graduellement amélioré. Dans certains pays, notamment en Inde et en Amérique centrale (chez les Mayas), une réflexion spéculative s'était développée, mais sans rapport avec le progrès des techniques de production.

Au XVI<sup>e</sup> siècle, la conquête espagnole a fait éclater l'organisation traditionnelle des activités de production en Amérique latine. Après une courte période d'acculturation, durant laquelle les Européens ont appris à fonctionner dans un nouveau milieu, le remplacement systématique des méthodes traditionnelles et l'intolérance religieuse ont mis un terme à l'innovation indigène. L'arrivée des Britanniques en Inde constitue un cas légèrement différent surtout parce qu'elle s'est produite deux siècles plus tard, au moment où la révolution industrielle avait déjà porté ses fruits. Les progrès scientifiques et techniques ont servi à déterminer quelle serait la meilleure façon d'exploiter le territoire indien; des produits britanniques sont apparus sur le marché, étouffant les métiers traditionnels et les anciens modes de pensée. Au Moyen-Orient, l'arrivée des Français et des Britanniques a précipité le déclin de la civilisation islamique, déjà amorcé depuis la conquête ottomane. Par contre, la Corée du Sud n'a pas subi l'influence de l'Occident avant la fin du XIX<sup>e</sup> siècle.

Par la suite, l'évolution des sciences et techniques dans les colonies a épousé les intérêts et la situation des métropoles. L'Espagne et le Portugal sont restés à l'écart des progrès scientifiques intervenus en Europe au cours du XVII<sup>e</sup> siècle, période déterminante dans l'émergence de la science occidentale, et leurs colonies d'Amérique latine sont également demeurées en marge des nouveaux courants de pensée. Ce n'est qu'au cours du dernier tiers du XVIII<sup>e</sup> siècle, lorsque les « lumières » ont atteint la péninsule ibérique, que des idées nouvelles ont commencé à filtrer jusqu'en Amérique latine. Peu de temps après, à la suite des guerres d'indépendance qui ont marqué le premier quart du XVIII<sup>e</sup> siècle et de l'instabilité

politique et économique qui a prévalu jusqu'en 1850 environ, beaucoup de connaissances se sont perdues et il fallut attendre encore un demi-siècle pour voir apparaître un embryon de communauté scientifique en Amérique latine. Cet essor de la science dans ce continent est étroitement lié à la diffusion du positivisme qui a eu des répercussions sur l'éducation, la politique et l'édifice social en général.

En Inde, les intérêts économiques du Royaume-Uni ont stimulé toute une gamme d'activités scientifiques, des recherches géologiques et géodésiques à l'étude des plantes indigènes. Les Indiens en étant systématiquement exclus, la science en Inde ont nettement pris une couleur coloniale: elle était le fait de savants britanniques et mise au service de l'Empire britannique. Au tout début du XX<sup>e</sup> siècle, néanmoins, plusieurs noyaux d'activité scientifique s'étaient formés et on voyait poindre une communauté scientifique indienne.

En Égypte, après l'arrivée de Napoléon, sous l'égide duquel fut fondé l'Institut d'Égypte, Méhémet-Ali s'évertua à transformer la culture islamique, afin de l'adapter aux progrès de la science occidentale. Après sa mort, les réformes entreprises ont vite été reléguées aux oubliettes et vers la fin du XIX<sup>e</sup> siècle, il ne restait rien, ou presque, de ces efforts de modernisation.

L'expansion coloniale de l'Europe occidentale et la diffusion des nouvelles techniques industrielles qui en a résulté ont entraîné la disparition d'un grand nombre de métiers artisanaux. Souvent, les techniques modernes et traditionnelles se sont mêlées, ces dernières continuant d'assurer les activités économiques marginales. Lorsque les activités industrielles modernes commencèrent à se développer vers la fin du XIX<sup>e</sup> et au début du XX<sup>e</sup> siècles, il fallut importer la technologie nécessaire pour les soutenir, car l'infrastructure scientifique et technique indigène n'était pas suffisamment avancée. Ainsi, dès l'aube de l'industrialisation dans les colonies, les activités scientifiques ont été coupées des activités modernes de production et même le mariage entre la science occidentale et le fonds technologique traditionnel n'eut jamais lieu.

Au commencement du XX<sup>e</sup> siècle, lorsque le mouvement d'industrialisation a vraiment démarré dans les pays STPI, l'activité scientifique n'était donc pas encore fermement établie. Elle ne bénéficiait pas du soutien

régulier des pouvoirs publics et n'avait apporté aucune contribution notable au savoir universel ou aux activités productives locales. Elle ne faisait l'objet d'aucune demande de la société en raison du faible développement économique, qui ne faisait que commencer, et de plusieurs autres facteurs: la prédominance des techniques de production importées de l'Occident, l'existence de valeurs et de comportements qui ne favorisaient pas l'avancement des sciences, l'instabilité sociale et politique qui faisait obstacle à une tradition scientifique indigène, et l'absence d'une identité culturelle assez forte pour absorber et pleinement intégrer la science occidentale.

Au cours du XX<sup>e</sup> siècle, dans les pays participants, les sciences et les techniques ont suivi une trajectoire plus régulière et elles ont été liées plus étroitement à l'industrie. L'industrialisation a suscité une demande d'activités scientifiques et techniques, particulièrement de celles propres à l'application et aux services. Ainsi la profession d'ingénieur a-t-elle vu le jour à la suite des pressions exercées par le développement de l'infrastructure (chemins de fer, ports, routes), par les industries minière et manufacturière, ainsi que par certains secteurs modernes de l'agriculture.

En Amérique latine, les difficultés techniques rencontrées à différents stades de l'industrialisation par substitution ont marqué le développement des sciences et techniques industrielles. On a d'abord établi des organismes de normalisation technique afin de mettre de l'ordre dans la confusion causée par l'importation de machines et d'équipement de divers pays européens et des États-Unis. On a ensuite créé des centres ayant pour fonction d'accroître et de rationaliser la productivité afin de compenser la baisse de la demande, la capacité inutilisée et l'incapacité de substituer des produits plus complexes aux productions existantes. Des établissements de recherche technologique ont été fondés à peu près en même temps que les centres de productivité, en particulier dans les pays les plus avancés dans la fabrication de produits intermédiaires et de biens d'équipement.

En Égypte, les activités scientifiques et techniques industrielles ont suivi le même schéma malgré le retard du pays en ce qui a trait au processus de substitution. En Inde, leur développement a été stimulé par les deux guerres mondiales bien qu'un réseau

d'instituts de recherche industrielle n'ait pas été établi avant la Seconde Guerre mondiale. En Corée du Sud, les installations de recherche S&T existantes furent détruites pendant la guerre de 1950-1953 et on a dû les reconstruire. Il en fut de même, après la Seconde Guerre mondiale, pour la république de Macédoine.

Même si au cours du XX<sup>e</sup> siècle, les activités scientifiques et techniques dans les pays participants ont mieux collé à la croissance industrielle, elles ne sont nullement devenues une source importante d'innovations pour celle-ci; les pays STPI ont continué en effet de dépendre des importations de technologie des pays industrialisés. Leur base scientifique et technique était incapable de répondre aux besoins d'une industrie moderne et de lui assurer un approvisionnement régulier des connaissances techniques nécessaires pour en améliorer l'efficacité et lui permettre de demeurer concurrentielle.

Cette situation n'a changé que tout récemment. L'Argentine, le Brésil, l'Inde et le Mexique, où l'industrialisation a débuté plus tôt que dans les autres pays participants, ont intégré et complété les technologies importées dans certains secteurs d'activité industrielle et ont commencé à les exporter vers des PVD moins industrialisés.

Les pays participants ont en commun plusieurs caractéristiques S&T parce que leurs activités scientifiques dépendent fortement des centres scientifiques des pays développés et aussi parce que les technologies nécessaires aux activités productives modernes ont été pour la plupart importées des pays industrialisés. Il existe cependant des différences appréciables entre eux, qui tiennent avant tout au niveau de développement de la communauté scientifique locale et au contexte dans lequel s'inscrivent la recherche et les autres activités scientifiques et techniques.

On peut discerner deux étapes dans l'évolution des sciences et de la technologie dans les pays participants, la transition de l'une à l'autre ne se faisant toutefois pas automatiquement. Dans certains (Colombie, Pérou, Venezuela, Égypte et Macédoine), les sciences et la technologie en sont encore à l'étape de *formation*, c'est-à-dire qu'elles commencent tout juste à percer en tant qu'activités reconnues et particulières. Dans les autres (Brésil, Argentine, Inde, Mexique et Corée du Sud), elles en sont au stade de la *consolidation*, ayant atteint un niveau réel de développement et réussi à s'imposer —

incomplètement encore — en tant qu'occupations sociales importantes. Ces deux catégories de pays ne sont pas clairement différenciées, mais seulement établies sur la base d'un certain nombre d'indicateurs tels que l'importance de la communauté scientifique et les ressources en spécialistes, le niveau de développement de l'infrastructure institutionnelle et sa cohésion interne, l'autorité des scientifiques, les résultats obtenus dans leurs recherches et les autres activités scientifiques et techniques, le niveau de développement de l'industrie et l'importance des pressions exercées par la demande sur le corps scientifique et technique national.

La science moderne est relativement jeune dans tous les pays participants. Une tradition scientifique n'a donc pas pu se développer, ni les attitudes, opinions et valeurs associées à l'investigation scientifique se transmettre dans la société. La recherche scientifique systématique et continue n'a vraiment démarré qu'au début du XX<sup>e</sup> siècle et parfois, dans les pays où les sciences et la technologie n'en sont qu'à l'étape de formation, seulement après la Seconde Guerre mondiale. Ainsi, l'activité scientifique est une réalité très récente dans les pays participants et ne pourra vraisemblablement jouer un rôle appréciable dans le développement qu'après plusieurs décennies de croissance ininterrompue. Pendant ce temps, la recherche scientifique continuera toutefois de progresser dans les pays industrialisés et il faudra sans doute attendre au moins la fin du XX<sup>e</sup> siècle avant que les pays participants, à l'exception peut-être de l'Inde, ne comblent l'écart.

## Les deux stades de développement S&T

Les pays où les sciences et la technologie n'en sont qu'à l'étape de formation (en abrégé: pays à S&T embryonnaire) ont insisté sur le fait que les activités S&T restent encore en marge de la vie socio-économique. La marginalité est une notion complexe liée à plusieurs caractéristiques, notamment la faiblesse de la communauté scientifique, la fragmentation excessive de l'effort scientifique et technique, l'inadéquation entre les objectifs de développement et le potentiel S&T local, et l'incapacité d'intégrer les résultats de recherches à la production et aux phénomènes sociaux.

Au milieu des années 70, par exemple, on comptait dans chacun des pays suivants: Colombie, Pérou, Venezuela et Macédoine, moins de mille chercheurs à plein temps, dont la plupart s'adonnaient d'ailleurs à d'autres occupations, principalement l'enseignement et la consultation. Au Pérou, au Venezuela et en Colombie, les fonds alloués aux activités scientifiques et techniques étaient plutôt limités, ne représentant qu'environ 0,2% du PNB, et il y avait moins de 10 travailleurs en moyenne par centre de recherche. Dans ces pays, les chiffres concernant les chercheurs, plutôt que le total du personnel, donnent une moyenne inférieure à 5 chercheurs par centre et la moyenne des chercheurs par projet de recherche est inférieure à deux. Au Venezuela et au Pérou, la moyenne des fonds consacrés aux projets de recherche s'élevait, en 1970, à environ 5 000 \$(US) par projet; c'est là un indice de la fragmentation de la recherche.

Dans les pays à S&T embryonnaire, la majorité des fonds a été consacrée à la recherche fondamentale. (Même dans ceux d'entre eux, comme le Pérou, où les chercheurs déclarent faire surtout de la recherche appliquée, on a découvert que l'applicabilité réelle des résultats de la recherche était bien inférieure à celle revendiquée par les chercheurs.) Une somme importante est affectée aux secteurs des services, du soutien et de l'éducation reliés aux sciences et à la technologie, mais la proportion des fonds et du personnel affectée aux activités de recherche et aux services dans les domaines du génie et de l'industrie a été minime dans tous ces pays. En Colombie, au Pérou et au Venezuela, par exemple, moins de 10% de l'ensemble des chercheurs travaillaient dans les domaines précités et une proportion encore moins importante des fonds y était affectée.

La faiblesse des activités de consultation et d'études techniques témoigne des difficultés posées par l'application des résultats de la recherche au secteur de la production. Le Pérou ne compte que dix spécialistes par centre de recherche, qui font de la consultation surtout à propos d'investissements plutôt que sur des études techniques. Les organismes de recherche transmettent rarement aux firmes d'experts-conseils les résultats de leurs recherches afin que ces dernières les intègrent aux activités industrielles. Les seules exceptions sont les cas où

des organismes gouvernementaux sont intervenus activement afin d'encourager l'utilisation des résultats des recherches, comme en Colombie, au début des années 1970, avec le programme d'alimentation et de nutrition.

Dans les pays où les sciences et la technologie sont en train de se consolider, le principal problème est posé par l'isolement des milieux scientifique et technique et le manque de rapports entre S&T et industrie. Il existe une légère nuance entre les deux notions d'« isolement » et de « marginalité »: le premier terme implique l'existence d'une communauté scientifique et technique relativement bien structurée mais qui n'est pas intégrée aux activités industrielles et sociales, tandis que le deuxième signifie que cette communauté n'a aucune structure cohérente propre. Par exemple, en Argentine, en Inde, au Brésil, au Mexique et en Corée, la communauté scientifique et technique n'est pas en marge de la vie sociale et économique, mais elle n'y joue pas un rôle efficace, car il n'y a pas de lien entre ses activités et le secteur productif. Pendant la période de consolidation, on se préoccupe principalement de la coordination des recherches, de leur efficacité et de l'affectation des crédits. Un petit nombre de gros organismes accapare l'essentiel des activités de recherche, le reste étant très dispersé. La recherche fondamentale prédomine, mais divers travaux de recherche appliquée, principalement dans le champ de l'adaptation, apparaissent dans le secteur de l'industrie. Bon nombre d'organismes effectuent des recherches à forfait pour des firmes, et les efforts sont concentrés sur la solution de divers problèmes particuliers au pays.

Dans tous les pays STPI, que les sciences et la technologie en soient au stade de la formation ou de la consolidation, les importations restent la principale source de techniques de production de l'industrie moderne, en partie pour des raisons de tradition et en partie parce que les techniques de production étrangères peuvent être obtenues plus rapidement et comportent des garanties, une assistance et une information techniques. En outre, quand ces pays négocient avec des sociétés transnationales ou des financiers étrangers, ils n'ont souvent aucun choix. Cependant, dans les pays où les sciences et la technologie s'affermissent, il existe une certaine interaction entre les importations de technologie et les organismes nationaux de recherche et de génie, et bon nombre de firmes ont constitué leur propre

potentiel de négociation, d'information et d'évaluation à partir des divers fournisseurs possibles de technologie. Elles sont ainsi beaucoup moins affectées par les restrictions imposées habituellement sur les importations de technologie et payent ces connaissances moins cher que ne le font les entreprises dans les pays où un tel potentiel n'a pas été développé.

Les activités scientifiques et techniques des entreprises des pays participants sont relativement restreintes comparativement à celles des firmes des pays industrialisés. Une base technologique considérable, surtout dans le champ de l'adaptation, a néanmoins été mise en place par l'industrie en Argentine, au Brésil, en Inde, au Mexique et en Corée du Sud afin d'intégrer et de compléter la technologie importée. Pendant les deux dernières décennies, les pays participants dotés d'une base industrielle assez large et d'une S&T en voie de consolidation ont été en mesure d'exporter des produits demandant une technologie complexe et même d'exporter des services technologiques à d'autres pays moins avancés.

On constate que dans tous les pays participants, très peu de travaux de recherche sont effectués à forfait. La principale raison en est que les organismes de recherche n'ont pas mis au point des méthodes dynamiques pour vendre leurs services à l'industrie et les entreprises consentent rarement à payer pour des recherches ou autres services technologiques fournis par les organismes nationaux. Ils ne savent pas comment définir les problèmes techniques de manière acceptable pour la recherche à forfait, contrôler le travail du contractant, évaluer les résultats des recherches ou intégrer ces résultats à leurs activités productives. En général, ils ont obtenu leur information et les autres services techniques à l'occasion d'un marché global d'achat de technologie, ou encore gratuitement par le truchement d'organismes gouvernementaux.

Le manque de services de soutien scientifique et technique et la faiblesse du système d'enseignement supérieur sont aussi des traits communs à tous les pays participants, mais ils sont plus accentués dans les pays à S&T embryonnaire. L'Argentine, le Brésil, l'Inde, le Mexique et la Corée possèdent un nombre relativement plus élevé d'établissements d'enseignement supérieur et de travailleurs compétents en génie et sciences que les autres pays participants. Cependant, même chez eux, il n'y a pas eu une interaction

soutenue et significative entre les établissements d'enseignement technique supérieur et le secteur productif.

## **Les scientifiques et l'État**

Dans tous les pays STPI, la position des hommes de science présente une certaine ambivalence en ce qui a trait à l'intervention de l'État dans les activités scientifiques et techniques, plus particulièrement dans la recherche. Cette ambivalence est due, d'une part, à la croyance des savants en la liberté totale de la recherche et en son caractère international et, d'autre part, au fait que le développement scientifique débute et qu'il est nécessaire de répondre aux besoins socio-économiques locaux. Elle se manifeste surtout dans les sciences exactes et naturelles; dans ces domaines, en effet, les savants exigent le soutien de l'État mais sont hostiles à toute intervention dans leurs activités. Par exemple, les membres des comités sur les sciences mathématiques et biologiques du plan scientifique et technique mexicain ont exprimé publiquement leurs inquiétudes au sujet de toute intervention éventuelle de l'État, la condamnant d'avance un an avant que le plan ne soit terminé. Les déclarations faites par des dirigeants de l'association pour l'avancement des sciences et de la technologie au Venezuela montrent qu'un changement d'attitude est survenu dans les milieux scientifiques au cours des trente dernières années: d'une opposition tenace à toute intervention de l'État, on en est venu à accepter des directives générales pour la recherche qui soient fondées sur les priorités du développement socio-économique. Ce changement est en partie le résultat d'une intervention croissante de l'État en vue de soutenir les sciences et la technologie; par exemple, en 1970, au Venezuela, plus de 90% de toutes les ressources affectées aux sciences et à la technologie étaient fournies par l'État.

La prédominance de l'État dans le financement, la coordination et l'exécution même des activités scientifiques et techniques est une caractéristique commune à tous les pays participants. En l'absence d'une tradition bien établie de recherche industrielle et en raison de la faiblesse du système universitaire de recherche, les organismes gouvernementaux ont dominé la plupart des branches des sciences et de la technologie, particulièrement les branches expérimentales. Faute de

sources indépendantes dans l'industrie et le système d'éducation pour le financement des sciences et de la technologie, l'État a été forcé d'intervenir dès le début. Il ne l'a cependant pas fait de façon cohérente et une multitude de canaux ont été mis en place pour le financement des activités scientifiques et techniques. La diversité de ces canaux (établis à la suite des pressions exercées par des savants, des ingénieurs, des fonctionnaires, des autorités universitaires, des administrateurs de projets de recherche et des industriels) est due en grande partie au manque de coordination entre les différents organismes gouvernementaux chargés de soutenir les sciences et la technologie dans les pays participants.

Dans les pays parvenus au stade de la consolidation S&T, les centres de recherche, organismes de services, universités, sociétés d'experts-conseils et d'ingénierie, groupes de recherche au sein des entreprises et autres organismes similaires sont en mesure de répondre à la demande provenant de l'industrie et, dans bien des cas, pourraient faire face à une augmentation de la demande. Par exemple, une étude détaillée de l'infrastructure et du potentiel scientifiques et techniques des industries chimiques en Argentine a révélé qu'en 1973, il y avait suffisamment de chercheurs qualifiés, de cadres et de techniciens ainsi que de centres de recherche, sociétés d'experts-conseils et autres organismes pour répondre aux besoins techniques des firmes industrielles. Les spécialistes et les organismes fournissaient une contribution technique importante, qu'ils auraient pu facilement augmenter toutefois. Mais les centres de recherche industrielle de pays comme l'Argentine, le Brésil, la Corée du Sud et le Mexique étaient plutôt en mesure de répondre à des demandes surtout générales couvrant tout un éventail de techniques communes à de nombreuses activités industrielles; ils n'étaient absolument pas adaptés aux demandes particulières des firmes industrielles.

Il existe également dans les entreprises industrielles un potentiel technique qui n'est pas pleinement utilisé. Par exemple, une étude détaillée portant sur les centres de recherche des entreprises étatiques brésiliennes, effectuée en 1975, a montré que leur apport aux entreprises aurait pu être infiniment plus substantiel. De même, un programme mis sur pied en 1970 au Pérou en vue d'inciter les industries à entreprendre des

activités scientifiques et techniques a été très bien reçu, à tel point que peu de temps après des entreprises lançaient un certain nombre de projets de recherche, de portée technique limitée le plus souvent.

Les obstacles à une plus grande utilisation par l'industrie des facteurs scientifiques et techniques locaux pourraient ne pas dépendre exclusivement de lacunes dans l'exécution même des activités scientifiques et techniques mais résulter des éléments limitant la demande de science et de technologie locales.

Les caractéristiques des sciences et de la technologie communes aux pays participants ont toutes des racines historiques. La faible demande d'activités scientifiques et techniques locales est le produit des modèles d'industrialisation, de même que la marginalité et l'isolement des milieux scientifiques sont une conséquence de la faiblesse de cette demande et de l'attitude des hommes de science, et que l'absence de climat favorable aux sciences et à la technologie s'explique par les lacunes du système d'éducation, l'insuffisance des ressources humaines et la prédominance de certains facteurs culturels peu propices au progrès scientifique.

Du point de vue historique, il est possible de discerner un lien entre les modèles de croissance industrielle dans les pays participants et le stade de développement de leurs sciences et de leur technologie. Les pays ayant commencé très tôt à substituer les productions locales aux importations et possédant un vaste marché intérieur (Argentine, Brésil, Mexique, Inde) ont atteint l'étape de la consolidation au milieu des années 70, alors que les pays participants dont l'industrialisation a commencé plus tard et dont le marché intérieur était relativement restreint (Colombie, Pérou, Macédoine et Venezuela) n'en étaient qu'au premier stade. La Corée du Sud, dont la stratégie d'industrialisation alliait l'encouragement des exportations au processus de substitution, a réussi en très peu de temps à développer ses sciences et sa technologie jusqu'au stade de la consolidation, car dès le début, elle a concentré ses efforts sur les problèmes d'ordre scientifique et technique.

A l'heure actuelle, le Brésil, la Corée du Sud, le Mexique et l'Inde développent leur base scientifique et technique. Entre 1970 et 1980, le Brésil prévoit décupler les ressources affectées aux sciences et à la technologie et la Corée du Sud étend son réseau d'instituts en créant dix nouveaux centres de recherche spécialisée. Le Mexique a décidé d'augmenter

les sommes affectées aux activités de recherche et de reformuler le plan scientifique et technique élaboré entre 1974 et 1976. L'Inde met en œuvre son plan scientifique et technique et envisage d'augmenter considérablement les ressources allouées aux secteurs clés de ses activités scientifiques et techniques.

Dans les pays participants ayant adhéré au Pacte andin (Colombie, Pérou et Venezuela), ainsi que dans les grands pays, notamment le Brésil, l'Inde et le Mexique, on a commencé à réglementer les importations de technologie. En Corée du Sud, la politique libérale en vigueur à la fin des années 60 a fait place à une réglementation plus stricte des importations de technologie étrangère vers le milieu des années 70, avant de marquer un retour à la libéralisation, vers la fin des années 70. Ces changements collaient à la conjoncture, particulièrement en ce qui concerne la capacité de l'industrie privée à négocier de meilleurs accords pour l'importation de technologie. Des programmes ont également été élaborés en vue de rehausser le potentiel technique de l'industrie, notamment les plans sectoriels des sciences et de la technologie en Inde et les efforts de l'Institut industriel du Pérou (ITINTEC).

Tous les pays STPI ont une base scientifique et technique exogène; ils sont donc exposés aux progrès réalisés dans les pays industrialisés et doivent compter lourdement sur les importations de technologie. Cependant, les pays dont les sciences et la technologie ont atteint l'étape de la consolidation sont beaucoup plus en mesure d'intégrer, de modifier et d'améliorer la technologie importée. Ils possèdent un avantage par rapport à ceux où les sciences et la technologie sont en formation. La transition d'une étape à l'autre ne se fait pas automatiquement: elle est étroitement liée à la nature du processus d'industrialisation et la situation se modifie constamment en fonction de la conjoncture. Les petits pays participants à S&T embryonnaire devront faire face non seulement à la concurrence scientifique et technologique des pays industrialisés mais également à celle des pays qui sont actuellement à l'étape de la consolidation.

### **Quelques incidences de la politique**

C'est en fonction de l'évolution de l'industrie et des sciences et de la technologie dans les

pays participants qu'il faut examiner les moyens de modifier la situation existante, car c'est elle qui détermine la marge de manœuvre pour l'exploitation du potentiel scientifique et technique local et l'utilisation de la technologie étrangère. Elle situe bien le rôle possible de l'État et plus précisément encore celui des instruments de politique nécessaires pour développer et exploiter ce potentiel. Mais le champ d'action est conditionné non seulement par la dynamique des sciences et de la technologie à l'intérieur des pays participants mais également par la conjoncture internationale et par les changements dans la répartition internationale de la production industrielle.

Selon la répartition actuelle de la production industrielle mondiale, plus de 90% des industries sont concentrées dans les pays développés, et il ne semble pas que cette situation se modifie au cours de la prochaine décennie. Il est encore moins probable que la répartition de l'effort scientifique et technique dans le monde change; or, à l'heure actuelle, les pays du Tiers-Monde comptent moins de 5% des ressources humaines et financières mondiales. Certains des grands pays participants, entre autres le Brésil et l'Inde, pourraient atteindre un niveau élevé de développement S&T et industriel d'ici la fin du siècle, mais l'industrie moderne de ces pays continuera de dépendre en grande partie des transferts technologiques provenant des pays industrialisés.

Lors de la Conférence générale de l'ONUDI (Organisation des Nations Unies pour le développement industriel), tenue en 1975 à Lima au Pérou, il a été proposé que les pays moins avancés visent à atteindre 25% de la production industrielle mondiale d'ici l'an 2000, ce qui représenterait un taux annuel cumulé de croissance industrielle dépassant largement 8%. Comme le taux de croissance au début des années 70 a été d'environ 6%, l'objectif proposé par l'ONUDI pourrait bien être illusoire. La possibilité que les PVD puissent atteindre le niveau de développement scientifique et technique des pays industrialisés est encore plus éloignée<sup>6</sup>. Au contraire, on a affirmé qu'ils n'arriveraient jamais à combler l'écart qui les sépare de ceux-ci<sup>7</sup>. C'est pourquoi les tentatives de développement du potentiel scientifique et technique local dans les PVD s'inscriront dans le cadre général d'une répartition inégale de la production industrielle et des activités scientifiques et techniques.



Le cadre général est relativement fixe, mais à l'intérieur, il y a largement place pour l'amélioration du potentiel industriel, scientifique et technique des PVD. Les nations occidentales traversent une crise (on dit souvent qu'il s'agit d'une crise du capitalisme) et le Tiers-Monde entrevoit ainsi de nouvelles chances de modifier dans une certaine mesure la répartition actuelle de la production industrielle internationale et dans une moindre mesure, celle du développement scientifique et technique. Le ralentissement de la croissance économique, les problèmes associés au chômage et aux coûts croissants de la main-d'œuvre, les problèmes posés par le bouleversement écologique, et les incertitudes reliées à l'approvisionnement en matières premières et en ressources énergétiques et à leur coût incitent les pays avancés à déplacer leurs activités industrielles vers les PVD et à ne conserver que les activités de pointe. Bien que l'orientation et l'allure des changements techniques, particulièrement dans les branches utilisant une technologie évoluée, continueront d'être contrôlées par les pays développés, de nouvelles possibilités s'offriront de plus en plus aux pays moins avancés.

Les grands pays participants à structure industrielle relativement bien développée et en voie de consolidation S&T pourraient tirer un plus grand avantage (et profitent effectivement) des possibilités créées par la redistribution de la production industrielle dans le monde. Les autres pays STPI ne pourront pas en bénéficier autant puisque le développement des sciences et de la technologie est limité par la croissance même de l'industrie.

---

<sup>6</sup>Schenkel considère, par exemple, que les pays d'Amérique latine mettront au moins un autre siècle pour atteindre le niveau actuel de production scientifique des pays industrialisés. Consulter à cet égard P. Schenkel dans « El replanteo de la política científica en los países de la OECD y sus implicancias para el desarrollo de la ciencia y la tecnología en América Latina ». in K. Stanzich & P. Schenkel, eds. *Ensayos sobre Política Tecnológica en América Latina*, Quito, ILDIS, 1974, pp. 162-163.

<sup>7</sup>À ce sujet, consulter, entre autres, R. Richta dans *La Civilización en la Encrucijada*, Mexique, Siglo XXI, pp. 68-71. Dans *Little Science, Big Science*, New York, Columbia University Press, 1965, pp. 101-102, D. de Solà Price donne un point de vue opposé, et follement optimiste.

Une nouvelle stratification du monde en développement est probable; il existe déjà des signes de cette stratification puisque certains pays, notamment l'Inde, le Brésil, l'Argentine et la Corée, exportent à d'autres pays moins avancés, et dans certains cas aux pays industrialisés, des biens manufacturés très complexes, voire parfois une technologie non intégrée.

L'importance de l'intervention de l'État dans les pays ayant atteint différents stades de développement varie et par conséquent, l'incidence des instruments de politique sur le développement du potentiel scientifique et technique varie également. Il semble actuellement que l'exploration complète de la marge de manœuvre laissée aux PVD ne puisse se faire qu'à la condition que les intérêts de la bourgeoisie industrielle locale coïncident avec ceux de l'État. Étant donné les contraintes actuelles imposées au progrès des sciences industrielles, cela signifie que l'État doit assurer un appui important et soutenu à l'industrie privée (étrangère et locale), ainsi qu'aux centres de recherches, sociétés d'experts-conseils, organismes de contrôle de la qualité et autres organismes de l'infrastructure scientifique et technique, et prendre des mesures afin de relier cette infrastructure aux entreprises industrielles. Le secteur privé local a besoin d'un soutien S&T accordé par l'État afin de faire concurrence aux firmes étrangères qui possèdent un avantage technologique; bien souvent, les industriels locaux ne s'en rendent pas compte ou refusent de l'admettre.

Les remarques précédentes ne constituent en aucune façon un jugement de valeur mais sont plutôt une évaluation des tendances et contraintes actuelles et des conditions dans lesquelles le potentiel scientifique et technique de l'industrie s'est développé et est susceptible de se développer dans des pays tels l'Argentine, le Brésil, la Colombie, la Corée du Sud, le Mexique et le Venezuela. La situation a été quelque peu différente en Inde, en Macédoine, en Égypte et au Pérou, bien qu'au Pérou et en Égypte, les changements socio-politiques qui se sont produits en 1976-1977 indiquent une réorientation dans le même sens que le premier groupe de pays. La seule façon de modifier radicalement cette situation serait que l'ordre économique mondial actuel et l'organisation sociale, économique et politique des pays STPI subissent des transformations importantes: cela n'est pas pour demain.

### Chapitre 3

## Mise en œuvre de la politique scientifique et technique

L'exploitation du potentiel scientifique et technique au profit de l'industrie dans les pays participants ne saurait se faire sans l'intervention résolue de l'État. Les différents moyens que ce dernier utilise pour déterminer le cours de l'industrialisation et le développement de la S&T industrielle méritent une attention particulière. L'intervention étatique prend la forme d'une série d'« instruments de politique » dont les caractéristiques générales et théoriques sont exposées dans les lignes directrices méthodologiques du projet (résumées aux pages 36 et 37). Ces notions ont servi de point de départ pour l'inventaire, la description et l'évaluation de la panoplie d'instruments de politique employés par les États; elles ont ensuite été adaptées par les équipes de chercheurs en fonction de la situation des différents pays.

De nombreux auteurs ont essayé d'évaluer l'effet des instruments de politique gouvernementale, particulièrement dans le domaine économique. Tinbergen (1964) étudie d'un point de vue théorique les divers instruments pouvant servir à atteindre certains objectifs de politique dans plusieurs modèles économiques différents. Il s'attache surtout à décrire l'élaboration de la politique économique, à voir comment les moyens cadrent avec les buts et à proposer des lignes de conduite optimales pour atteindre des objectifs donnés. S'intéressant davantage à l'élaboration de programmes, Chenery (1968) propose plusieurs politiques de développement et une classification des instruments de politique disponibles à cette fin. Sierra (1966), qui développe les idées exprimées par Chenery, souligne le caractère institutionnel des instruments de politique économique en faisant ressortir le rôle de l'État et les conflits que risquent de susciter les groupes aux intérêts divergents qui se disputent le

contrôle de l'appareil gouvernemental. Se fondant sur une quantité de données empiriques et des jugements de valeur très explicites, Myrdal (1968) établit un cadre conceptuel pour l'analyse des « contrôles opérationnels » — les instruments de politique du projet — et en arrive à de nombreuses conclusions importantes en ce qui a trait à leur incidence économique, notamment dans le secteur privé.

Une autre étude décrit les buts et instruments de politique industrielle dans les pays évolués (OCDE 1975), tandis que deux autres traitent de façon précise de la nature et des effets des instruments de politique utilisés pour stimuler les innovations technologiques dans les pays industrialisés. La première, exécutée par des équipes de différents pays sous la conduite de K. Pavitt, de l'Université du Sussex (1974), est une exploration des formes d'intervention de l'État en vue d'encourager l'innovation industrielle en Allemagne, en France, aux Pays-Bas et au Royaume-Uni. La deuxième, effectuée par une équipe sous la direction de H. Hollomon, du *Massachusetts Institute of Technology* (1976), est une analyse poussée de l'expérience européenne (de l'Ouest) et japonaise en matière de stimulation de l'innovation technologique et vise à fournir aux organismes gouvernementaux américains des renseignements utiles pour l'élaboration de leur politique.

Ces études donnent un aperçu des difficultés que pose l'évaluation de la nature et des caractéristiques des instruments de politique gouvernementale. Sierra (1966), par exemple, met le lecteur en garde contre toute tentative d'évaluation d'un instrument de politique isolé, tandis qu'Ashford (et autres) (Center for Policy Alternatives, 1976, pp. III à 41) nous prévient (...) qu'il est impossible dans la plupart des cas de séparer

le rôle joué par les mesures gouvernementales de la multitude d'autres facteurs causaux et interventionnistes. Il ne s'agit pas de mettre en doute l'influence des mécanismes gouvernementaux (...), mais simplement de signaler qu'il serait vain d'essayer de dégager des liens causaux nets.

Se concentrant particulièrement sur la politique visant à stimuler l'innovation, Pavitt (1974) souligne les difficultés suivantes: l'absence d'un moyen facile et universel de mesurer l'efficacité des mesures gouvernementales d'incitation à l'innovation; les problèmes que pose la détermination de la cause lorsqu'on examine les rapports entre l'action des instruments de politique gouvernementale et leur produit sous forme de connaissances ou d'innovations, par exemple; le fait que le climat socio-économique et politique général — ce que nous appelons les facteurs contextuels dans le projet STPI — peut influencer plus sur certains aspects de la concrétisation des innovations que certaines mesures gouvernementales destinées à cette fin. C'est pourquoi, comme le fait remarquer Freeman (cité dans Pavitt, 1974, p. 96), l'évaluation des mesures étatiques favorisant l'innovation technologique constitue une tâche assez complexe:

Nous ne devons pas (...) trop escompter des tentatives en vue d'évaluer les avantages (...) des procédés mis en œuvre par l'État pour stimuler l'invention et l'innovation dans l'industrie. Les difficultés inhérentes à l'évaluation sont énormes, les données souvent peu abondantes, les luttes entre groupes d'intérêts souvent fortement accentuées et les possibilités de vérification expérimentale sérieusement limitées. Toutefois, si nous abordons le sujet avec le scepticisme propre aux sciences naturelles et le sens de l'histoire qu'exigent les sciences sociales, il est souvent possible d'élever le niveau du débat, de la compréhension et de la recherche.

Les lignes directrices du projet proposent plusieurs formules de classification, que les équipes des différents pays ont utilisées à divers stades de la recherche, mais qui ne se prêtent pas à l'analyse comparative. Fondées sur l'effet des instruments de politique sur les fonctions et activités scientifiques et techniques, les données

obtenues par les équipes de chercheurs seront examinées ici suivant les catégories ci-dessous:

- instruments de politique servant à établir une infrastructure scientifique et technologique pour la création technologique;
- instruments de politique pour la réglementation des importations de technologie;
- instruments de politique servant à définir l'évolution de la demande technologique;
- instruments de politique pour l'exécution de travaux scientifiques et techniques dans les entreprises;
- instruments de politique visant le soutien des activités scientifiques et techniques.

La plupart des instruments de politique se recoupent, bon nombre appartenant à deux ou même plusieurs des catégories, mais cette classification permet d'ordonner les renseignements et simplifie les comparaisons. Vu les modifications fréquentes subies par les politiques gouvernementales et leurs instruments d'application, l'analyse se limite essentiellement à la période ayant débuté vers le milieu des années 70.

### Style de mise en œuvre

Le « style » de mise en application de la politique dans les pays participants est fonction du rôle de l'État dans l'orientation de l'industrialisation et de la façon dont il intervient pour modeler l'industrie<sup>8</sup>. Dans les pays participants, à l'exception du Pérou et de la Corée du Sud, l'État apporte un large soutien à l'industrie sans essayer de définir clairement l'orientation de la croissance industrielle, laissant l'industrie s'organiser essentiellement suivant les forces du marché. Le Pérou a opté pour un style autoritaire, adoptant des lois qui assurent un cadre à la croissance de l'industrie et une définition précise des priorités industrielles. Quant à la Corée du Sud, elle a choisi d'apporter un appui sélectif mais considérable à quelques industries clés (principalement les branches à vocation exportatrice), grâce à une étroite

<sup>8</sup>Faute de données, le cas de l'Inde, de l'Égypte et de la Macédoine n'est traité sommairement qu'en fin d'analyse dans la présente section.

interdépendance de l'État et de l'industrie privée. Toutefois, même dans les pays qui ont laissé façonner leur industrie par les forces du marché, il y a eu certains efforts en vue de stimuler des branches particulières, par exemple les biens de production au Brésil et au Mexique et, récemment, en Colombie, les industries ayant un potentiel d'exportation.

Le style varie également selon que l'État se sert de mesures de « contrôle » ou d'« incitation au développement » pour favoriser l'industrialisation et l'accroissement du potentiel scientifique et technique, c'est-à-dire selon qu'il emploie des mesures restrictives et obligatoires ou qu'il cherche à susciter l'attitude voulue chez les entrepreneurs grâce à des stimulants et des encouragements. Bien que ces deux options ne s'excluent pas l'une l'autre et qu'elles soient d'ailleurs combinées dans bon nombre de cas, la plupart des pays participants, à l'exception de la Colombie et du Pérou, procèdent surtout par des mesures propres à stimuler l'industrie en général et dans son ensemble. Toutes les entreprises industrielles profitent également de ces stimulants, en particulier au Mexique, au Brésil et au Venezuela, tandis qu'en Corée, les mesures de stimulation sont plus sélectives et s'adressent à des industries particulières auxquelles l'État accorde la priorité. Il n'en va pas de même en Colombie et au Pérou, où l'État a largement recours aux mesures de contrôle et aux restrictions pour orienter l'attitude de l'industrie. En Colombie, ces mesures sont des vestiges de la politique de substitution de productions locales aux importations, longtemps appliquée en raison de graves pénuries de devises, et sont complétées par une série de mesures d'incitation dans le domaine du crédit et de l'impôt. Au Pérou, l'approche restrictive découle de la stratégie d'industrialisation adoptée dans les années 70, laquelle était destinée à renforcer le rôle de l'État comme principale force d'orientation de l'industrie et à accroître sa participation à des activités directement productives.

Toutes les mesures de contrôle portent sur les aspects suivants: les devises (à l'exception du Venezuela, qui est riche en pétrole); l'enregistrement des investissements étrangers; l'enregistrement et la négociation des contrats de licence en vue de transferts technologiques. Leur importance relative est fonction du nombre et de l'efficacité des mesures d'incitation au développement et,

dans les pays qui ont surtout recours à ces dernières, leur effet réel est plutôt restreint et se limite aux formalités d'enregistrement.

Une troisième dimension du style est la cohérence des politiques S&T. Le cas le plus éloquent à cet égard est celui de la Corée du Sud, suivi de près par le Brésil. En Argentine, par contre, la politique S&T est incohérente et sans rapport avec la politique d'industrialisation; même chose au Mexique et en Colombie, du moins jusqu'à une époque récente. Dans la troisième situation, qu'on retrouve au Venezuela et au Pérou, la politique S&T est cohérente, mais ne s'intègre pas avec la politique d'industrialisation. Le Venezuela, par exemple, a élaboré, dans le cadre de son premier plan de développement scientifique et technique et de son cinquième plan national de développement, une politique S&T globale et rationnelle, mais n'a réussi ni à mettre au point les instruments de politique nécessaires à son application ni à l'intégrer à sa politique d'industrialisation. Quant au Pérou, bien qu'il se soit donné des politiques industrielle, scientifique et technique très complexes, il n'a pas su harmoniser sa politique d'industrialisation et sa politique générale en matière de sciences et de technologie.

La quatrième dimension a trait au style de l'intervention de l'État dans la mise en œuvre de la politique. Il peut s'agir d'une attitude passive, lorsque l'État se contente de définir les conditions propices à la croissance de l'industrie privée, ou, au contraire, d'une attitude interventionniste, lorsqu'il participe directement aux activités productives, se substituant à l'initiative privée, et lorsqu'il établit et fait observer des règlements en vue d'orienter le secteur privé. Dans tous les pays participants, à l'exception de la Colombie, de grandes entreprises publiques fournissent à l'industrie les services (électricité, parcs industriels) et les produits essentiels (pétrole et acier). Pour stimuler la croissance industrielle, elles sont censées offrir à bon marché les biens et services dont l'industrie a besoin, tout en faisant leurs frais. Parmi les pays participants, le cas extrême d'intervention étatique dans les activités productives est celui du Pérou, où l'État a été la principale source d'investissement dans l'industrie, au cours des années 70, et où les entreprises publiques se sont étendues à diverses activités industrielles, ce qui a fortement rétréci le champ d'action de l'industrie privée. Vers la fin des années 70, le Venezuela

a également adopté une position interventionniste assez dynamique dans les secteurs de production primaire, en faisant des investissements massifs dans l'infrastructure et en créant de très grandes entreprises publiques dans le domaine de l'acier, du pétrole et du gaz.

L'État peut intervenir en fixant des politiques dans le cadre de son plan de développement. Au Pérou, le plan est devenu un instrument capital de politique économique et industrielle, et au Venezuela, où les projets d'investissement des revenus d'exportation du pétrole sont maintenant considérables, le plan général a pris une importance plus grande, particulièrement en ce qui a trait aux grands complexes industriels. Le plan de développement en Corée du Sud est également très important, bien que l'étroite interdépendance de l'État et de l'industrie privée dans le processus de planification lui donne un caractère particulier. Au Brésil, le plan de développement consiste plutôt en un ensemble de projets d'investissement des divers ministères et entreprises publiques et le mécanisme de planification est assez faible. A toutes fins utiles, l'Argentine, la Colombie et le Mexique ne planifient pas directement le développement de l'industrie.

L'Argentine, la Colombie, le Mexique et le Venezuela n'interviennent guère dans la régulation directe de l'activité industrielle, préférant se servir des incitations de façon à laisser toute latitude à l'entrepreneur privé. Toutefois, au Mexique et, dans une moindre mesure, en Colombie et au Venezuela, comme le financement de l'industrie par l'État est extrêmement important, il pourrait avoir une grande incidence sur la réglementation et l'orientation des activités industrielles. Le Brésil, la Corée du Sud et le Pérou interviennent de façon marquée dans la régulation de l'industrie grâce à des mesures législatives et contrôles opérationnels divers. Dans ces trois pays, l'un des principaux mécanismes de régulation est le financement de l'industrie par l'État, par l'entremise des banques de développement.

La panoplie des instruments de politique employés pour orienter le développement de l'industrie et l'augmentation du potentiel scientifique et technique a été diversement décrite par les équipes des différents pays participants. Il convient cependant de signaler quelques caractéristiques communes des instruments avant d'en examiner l'utilisation par chaque pays.

Dans la plupart des pays, les instruments de politique sont assez généraux; en d'autres termes, ils ne possèdent pas un caractère sélectif, car ils s'appliquent uniformément à tous les types d'industrie. Bon nombre d'entre eux sont également à la discrétion de l'organisme gouvernemental chargé de les appliquer. Même si, en théorie, l'organisme peut les centrer sur un point donné, leur manque de caractère sélectif ne fournit pas de fondement solide pour l'exercice du pouvoir discrétionnaire et le manque de personnel spécialisé et de potentiel administratif fait de la qualité discrétionnaire une caractéristique assez neutre (voire négative en cas de corruption). Les instruments conçus comme stimulants sont passifs pour la plupart, puisque c'est à leurs bénéficiaires qu'en incombe l'application.

Cet aperçu des traits communs dans leur style de mise en œuvre des politiques constitue une bonne introduction à l'étude détaillée du style de chacun de ces pays.

## Argentine

En Argentine, l'un des traits les plus frappants de l'évolution des activités scientifiques et techniques depuis 20 ans est le manque de points de repère clairs et uniformes ainsi que l'absence d'une continuité et d'une force suffisantes pour orienter le développement du potentiel scientifique et technique et susciter des changements dans l'attitude des entrepreneurs. Ainsi, l'Argentine a connu, depuis 1960, six plans de développement différents qui ont été en vigueur pendant des périodes allant de six mois à deux ans. Il y a eu quelques tentatives en vue d'élaborer des « plans d'action » dans le domaine des sciences et de la technologie, plans qui sont restés sans effet. L'organisme chargé d'établir et d'appliquer la politique S&T a subi divers avatars institutionnels, qui, de conseil national, l'ont rabaissé au rang de sous-secrétariat du Secrétariat à l'enseignement pour enfin le promouvoir à celui de secrétariat. Ces fréquentes modifications expliquent que la politique S&T et les instruments de sa mise en application soient devenus ambigus, voire contradictoires.

C'est leur caractère hétérogène, passif et marginal qui est le principal trait distinctif des instruments de politique S&T de l'Argentine, lesquels forment un ensemble disparate: on peut reconnaître des « cuvées » corres-

pendant aux périodes au cours desquelles les différents groupes ont été au pouvoir. Ces instruments agissent de façons diverses et même contradictoires. Pis, faute de lignes directrices générales, les décisions administratives de l'État ne font qu'accentuer cette ambiguïté et ces contradictions.

Tous les instruments de politique sont passifs, laissant toute l'initiative au secteur privé; il n'y en a pas un seul qui exerce une coercition. À la seule exception de l'enregistrement des contrats de licence, tous les instruments offrent au secteur privé une série d'encouragements et d'avantages dont l'entreprise privée peut profiter comme bon lui semble. L'État n'a pas de moyens qui lui permettent de faire des distinctions dans le traitement des entreprises ni de mécanismes pour établir des priorités en vue du développement du potentiel technologique.

Les instruments de politique S&T en Argentine présentent de plus un caractère marginal. Ainsi, on affirme que la technologie est l'un des critères d'application d'un instrument de politique industrielle, mais cela reste une pure déclaration de principe. Les instruments de politique sont également secondaires en ce sens qu'ils n'influencent pas sur les principales décisions technologiques de l'industrie.

Le caractère à la fois hétérogène, passif et marginal des instruments de politique argentins annule l'effet que ceux-ci pourraient avoir sur le comportement technologique et l'évolution technique de l'industrie. Les facilités particulières de crédit accordées pour la construction d'usines pilotes et la fabrication de prototypes, les encouragements d'ordre fiscal à la R-D, les lois stimulant le développement et les autres instruments de politique ont eu des répercussions négligeables et n'ont été appliqués qu'en de rares occasions. Ce phénomène, qui ressort à l'évidence de l'étude des industries pétrochimiques et de machines-outils, avait déjà été signalé dans des études d'ingénieurs-conseils et dans l'analyse détaillée de 18 instruments de politique.

## **Brésil**

Au Brésil, au cours des vingt dernières années, les instruments de politique ont évolué peu à peu dans deux grandes directions vers une complexité de plus en plus grande dans l'élaboration et l'emploi, et

vers une fragmentation causée par plusieurs des programmes sectoriels de développement de l'État. Une particularité fondamentale en même temps que ces deux tendances se dégage nettement: le pragmatisme qui a marqué l'adoption d'une grande partie des mesures de politique économique et industrielle. Il ne faudrait pas considérer ce pragmatisme comme une conséquence de l'absence de planification d'ensemble, mais plutôt comme la réaction des technocrates à des circonstances et problèmes imprévus, qui, dans une large mesure, dépassent le champ d'action de l'État et découlent de la somme des mesures à court terme prises dans le cadre du processus de développement industriel.

La participation accrue de l'État à l'ensemble de l'économie, à la fois comme agent producteur et comme régulateur des activités productives, loin de résulter de décisions explicites, découle de circonstances indépendantes de la volonté de l'État. Les crises internationales, les lacunes dans l'infrastructure, les goulets d'étranglement dans les services, le besoin de capitaux étrangers et l'incapacité du secteur privé brésilien de dégager les fortes sommes nécessaires à des investissements ne rapportant qu'à longue échéance ont pressé l'État d'intervenir directement en tant qu'agent producteur. Toutefois, l'intervention publique a eu lieu non pas de façon linéaire et suivie, mais de manière plutôt inégale, avec des pas en avant et en arrière et des fluctuations dans l'importance du rôle de l'État comme entrepreneur et régulateur de l'activité économique.

Dans le cadre de cette intervention publique croissante... et hésitante, la politique scientifique et technique, pour autant qu'on puisse la dégager des plans de développement, oscille entre deux objectifs. Tantôt elle a cherché à répondre aux besoins de l'industrie, tantôt elle a tenté de réorienter la demande de technologie. Dans le premier cas, il s'agit de satisfaire les exigences technologiques de l'industrie en accélérant l'assimilation et la diffusion des innovations, importées ou non; dans le second, de réduire l'utilisation de technologie importée et d'accroître la capacité locale de susciter, d'adopter et d'assimiler des connaissances techniques. Les divers plans mis en œuvre depuis vingt ans au Brésil visaient implicitement l'un ou l'autre de ces buts, qui se reflétaient également dans les instruments de politique.

Le Brésil accorde une grande importance aux mécanismes financiers destinés à favoriser l'accroissement de son potentiel scientifique et technique, essentiellement en finançant des institutions capables d'assurer l'approvisionnement en connaissances. En fait, certaines ont parfois eu de la difficulté à absorber ces ressources financières. Le deuxième plan de base pour le développement scientifique et technique, par exemple, prévoyait pour la deuxième moitié des années 70 un ambitieux projet d'expansion de l'infrastructure scientifique et technique impliquant un déploiement des fonds par rapport aux crédits alloués à la fin des années 60.

### **Colombie**

La politique scientifique et technique de la Colombie et ses instruments d'application se caractérisent de façon générale par une approche restrictive ou défensive en vertu de laquelle l'État se préoccupe essentiellement d'empêcher que ne se présentent des situations risquant d'entraver le développement scientifique et technologique du pays. Cette conception est étroitement liée à la stratégie de substitution de productions locales aux importations et aux mesures protectionnistes adoptées en raison de la pénurie de devises.

L'approche défensive met l'accent sur la réglementation visant à diminuer les coûts et à déterminer les conditions dans lesquelles s'effectue le transfert de technologie étrangère. En réalité, le système de réglementation des importations technologiques a d'abord été conçu comme un instrument de solution des problèmes posés par la balance des paiements du fait de la rareté des devises.

L'adoption d'une conception restrictive ou défensive mettant l'accent sur les mesures dirigistes ne signifie pas qu'il y ait absence de mesures d'incitation au développement. La R-D a été fortement encouragée par la création d'institutions gouvernementales et par des mécanismes financiers, bien qu'aucun instrument de politique n'ait été mis au point pour stimuler les activités S&T dans l'entreprise ou diminuer les risques que présente l'innovation.

Étant donné l'approche défensive adoptée par la Colombie, le degré et le mode d'intervention de l'État y sont assez ambigus. Alors

qu'il se sert activement d'instruments de contrôle ou de réglementation, en délivrant des permis et accordant des autorisations, l'État ne fait qu'une utilisation passive des mesures d'incitation économique, en offrant des stimulants à l'entreprise privée sans aucune forme d'orientation.

L'examen de 19 instruments clefs de politique S&T en Colombie révèle que la plupart d'entre eux manquent de sélectivité, sont employés de façon uniforme et ne peuvent servir à favoriser l'accroissement du potentiel scientifique et technologique dans des secteurs particuliers pouvant présenter un intérêt. De plus, la plupart d'entre eux sont souvent non discrétionnaires et généraux. Il arrive même que certains instruments ne puissent jouer leur rôle faute d'un mode d'emploi adéquat.

Les modifications récentes à sa politique ainsi que l'augmentation de ses rentrées de devises grâce aux prix élevés du café et à d'autres exportations ont amené la Colombie à abandonner les mesures protectionnistes de sa stratégie de substitution en faveur d'une libéralisation du commerce et d'un accroissement des mesures de stimulation économique. Ce changement de cap s'est opéré avec le passage graduel de l'approche restrictive ou défensive à une politique plus stimulante et libérale.

### **Corée du Sud**

Le mode de conception et de mise en œuvre de la politique S&T en Corée du Sud a été fortement conditionné par la politique industrielle, qui vise l'essor de certaines industries clés, considérées comme essentielles pour l'industrialisation rapide et l'augmentation des exportations. C'est dans ce contexte qu'on a adopté des lois d'incitation au développement de nature à stimuler fortement les secteurs choisis et à encourager les investissements étrangers. De plus, l'État a apporté une aide directe à l'industrie en aménageant des ports et des terrains à caractère industriel, ainsi qu'en réduisant les tarifs sur les importations de biens d'équipement et de matières premières.

La méthode sud-coréenne a consisté essentiellement à distribuer des stimulants, l'accent étant mis sur l'essor rapide de secteurs clés choisis de l'industrie. L'accélération du développement exige une forte dépendance envers la technologie et les

capitaux étrangers. Cette dépendance a été renforcée par la politique nationale d'exportation, qui repose sur la production de biens fabriqués dans les pays industrialisés et adaptés aux goûts de leurs consommateurs. Le besoin de technologie et de capitaux étrangers pour hâter l'industrialisation empêche la réglementation rigoureuse des importations de technologie de même que tout effort en vue d'absorber cette dernière.

Certaines des mesures d'encouragement sont toutefois orientées vers l'expansion de l'infrastructure nécessaire aux activités scientifiques et techniques. On a fondé de nombreux centres de recherches et établissements d'enseignement, particulièrement autour du Parc des sciences de Séoul, et dix nouveaux centres de recherches sont en voie de création.

L'utilisation considérable d'instruments de politique financiers par l'État et le rôle actif des organismes gouvernementaux dans la coordination et la promotion de la politique S&T sont deux autres traits distinctifs du style sud-coréen. Signalons une autre particularité des instruments de politique: leur double emploi notamment en ce qui concerne les mesures d'encouragement s'adressant aux industries d'exportation.

L'intervention importante des organismes gouvernementaux dans les activités industrielles entraîne un certain manque de souplesse, accentué par les contrôles budgétaires que ces organismes doivent subir. L'adoption de moyens légaux est l'un des mécanismes les plus employés pour promouvoir les activités S&T. Une série de lois ou de règlements a donc été promulguée, qui constitue un vaste appareil juridique pour l'avancement des sciences et de la technologie. Bon nombre de ces mesures n'ont pas encore fait la preuve de leur efficacité et n'ont pas été très appliquées, en partie parce qu'elles sont récentes. Il est peut-être encore trop tôt pour évaluer les résultats des diverses politiques mises en œuvre grâce à ces moyens légaux.

Selon l'orientation récente de la politique sud-coréenne en matière de sciences et de technologie, il faudra accorder une importance plus grande aux facteurs technologiques vers la fin des années 70 et au cours des années 80. On a commencé à remplacer l'industrie de main-d'œuvre par des industries faisant davantage appel à la technologie ou aux ressources intellectuelles, et à moins compter sur le capital étranger. La Corée du

Sud s'est en effet rendu compte que, vu la pénurie de ressources naturelles, la technologie doit être le facteur dominant de son développement futur. C'est pourquoi l'expansion technologique est l'un des trois grands objectifs du plan quinquennal entamé en 1977.

On s'est également aperçu que l'ancienne politique n'avait pas d'orientation cohérente, qu'elle n'était pas dotée de bons instruments d'application. On a donc cherché surtout à coordonner les diverses lignes d'action et à stimuler efficacement le développement, suivant le principe que la technologie progressera dans un milieu favorisant l'accroissement de la productivité industrielle. C'est grâce à des mesures positives, telles que le financement, qu'on pourra satisfaire la demande technologique créée par la motivation. Ainsi, l'évolution actuelle de la politique sud-coréenne en matière de sciences et de technologie indique qu'elle continuera à privilégier les mesures d'encouragement tout en accentuant sa cohérence globale et en améliorant les méthodes de mise en œuvre.

## Mexique

De façon générale, l'État mexicain a conçu une politique et des modalités d'application de nature à donner une impulsion aux sciences et à la technologie, grâce à des encouragements et à des incitations positives destinés à influencer les entreprises industrielles. Les encouragements consistent notamment à maintenir un marché protégé, à faire en sorte que l'industrie puisse se procurer matières premières et services à bas prix, ainsi qu'à accorder des stimulants fiscaux et des dégrèvements d'impôt. Ces mesures ont pour objet premier de réduire les coûts et d'augmenter les liquidités des entreprises industrielles. Elles ont un caractère passif, étroitement lié à leur rôle positif ou d'incitation: c'est à leurs bénéficiaires qu'en incombe l'application.

Les décisions concernant les investissements, les biens à produire et les techniques à employer se fondent sur les caprices du marché local de produits manufacturés (et, par conséquent, sur le type de concentration des revenus). La stratégie d'industrialisation consiste à ne pas tenir compte des priorités sectorielles, mais à encourager l'immobilisation de capitaux et à appuyer l'expansion, quelle qu'elle soit, dans n'im-



porte quelle branche de l'industrie. L'absence de sélectivité est l'une des principales caractéristiques du style adopté par le Mexique.

Les instruments de politique S&T sont vraiment hétérogènes et défient toute catégorisation. Ainsi, bon nombre d'entre eux pourraient être classés à la fois comme stimulants et mesures de contrôle, principalement à cause de la dualité de leurs mécanismes juridiques et opérationnels et en raison de leur perception différente par les divers intéressés: ce qui peut sembler un encouragement à l'industrie locale peut être considéré comme un contrôle par une société transnationale.

Une autre de leurs particularités est qu'ils jouent un rôle indirect pour la plupart en modifiant les conditions d'exploitation de l'entreprise privée. Plusieurs d'entre eux supposent que les organismes qui les appliquent jouissent d'un pouvoir discrétionnaire assez grand. Il arrive parfois que les autorités administratives exercent même des pouvoirs législatifs et, qu'en utilisant leur pouvoir discrétionnaire, elles outrepassent les limites de la loi leur ayant conféré cette faculté.

La panoplie d'instruments de politique se caractérise également par le double emploi. Les mesures de stimulation concèdent privilège sur privilège et concentrent les bénéfices dans les quelques entreprises qui en font la demande (p. 146 et suivantes).

Jusqu'à ces derniers temps, une entreprise mexicaine était considérée comme « nationale » si elle était constituée conformément à la loi nationale et avait une adresse au pays. En d'autres termes, les entreprises locales et étrangères étaient traitées sur un pied d'égalité. Toutefois, la législation récente sur les investissements étrangers prévoit des moyens de traiter différemment les entreprises locales et étrangères.

En somme, le style général d'application de la politique au Mexique se caractérise par l'incitation au développement. Un grand nombre d'instruments de politique passifs accordent des avantages à l'entreprise privée et ce sont les forces du marché qui déterminent les principales décisions technologiques, l'État jouant un rôle plutôt passif.

## **Pérou**

Le style adopté par le Pérou pour la mise en œuvre des politiques industrielle, scienti-

fique et technique est différent de celui des autres pays participants. La série de transformations socio-économiques qui se sont effectuées à un rythme accéléré à la fin des années 60 et au début des années 70 s'est caractérisée par un rôle plus important confié à l'État dans la régulation et la direction des activités productives, par l'imposition de règlements rigoureux à l'entreprise privée, l'institution d'un régime de participation obligatoire des ouvriers à la propriété et à la gestion des entreprises industrielles, et par l'établissement d'un ordre détaillé de priorités industrielles. Toutefois, ce sont surtout des lois qui ont permis ces changements malgré une application terriblement restreinte faute d'organisation et de mécanismes de fonctionnement.

Le style péruvien est orienté vers le contrôle et la réglementation des activités industrielles, scientifiques et techniques: les mesures d'incitation au développement sont noyées dans un appareil de lois et de règlements coercitifs. En raison de leur caractère excessivement legaliste, les instruments de politique ont été essentiellement formalistes et ont eu en réalité des effets négligeables sur les activités industrielles; même les stimulants prévus dans les lois n'ont guère eu de retombées. Pis encore, on a dit que certains entrepreneurs industriels prennent d'abord leurs décisions, puis cherchent les moyens de tourner à leur profit les avantages légaux.

De nombreux organismes gouvernementaux interviennent dans l'exécution de la politique et, de par le caractère général des lois, sont investis de pouvoirs discrétionnaires extraordinaires dont ils abusent souvent.

Les entreprises d'État jouent un rôle important dans l'industrie péruvienne, mais on ne les a jamais considérées comme des instruments de politique S&T, et l'accent a été plus mis sur l'accélération de leur croissance que sur l'accroissement du potentiel S&T local.

L'intervention de l'État a réussi un peu mieux à stimuler la recherche. Au début des années 70, le gouvernement péruvien a créé un réseau de fondations et d'établissements de recherches sectorielles et forcé toutes les entreprises (privées, locales, étrangères, étatiques) à consacrer un certain pourcentage de leur revenu net avant l'impôt à des activités S&T, sous la surveillance de l'organisme sectoriel compétent. Ainsi, depuis la fin des années 60, les fonds pour la recherche

technologique industrielle ont décuplé, ce qui est une amélioration sensible, mais non prodigieuse, par rapport à l'investissement négligeable à ce chapitre pendant les années 60.

Le remaniement récent de la politique gouvernementale, provoqué principalement par la crise financière des années 1974 à 1976, a rétréci le champ d'intervention de l'État dans la direction et la réglementation des activités productives et modifié certaines des réformes adoptées au début des années 70. On a également relégué au second plan les considérations sur le développement du potentiel technologique industriel pour s'attacher à attirer les capitaux étrangers, à libéraliser les importations de technologie et à accélérer la croissance industrielle. La conception et l'application de la politique S&T ont donc évolué de façon marquée et se caractérisent désormais par l'importance accordée à l'incitation au développement.

## Venezuela

L'ensemble d'instruments des politiques industrielle, scientifique et technique au Venezuela procure de nombreux stimulants à l'entreprise industrielle et comprend peu de mesures de contrôle. Jusqu'à ces derniers temps, il n'a pas particulièrement favorisé l'accroissement du potentiel S&T local, mais a plutôt encouragé les importations de technologie à l'aide des devises provenant des exportations de pétrole. Les instruments de politique reflètent la stratégie d'industrialisation, qui met l'accent sur l'importation systématique de technologie étrangère ainsi que des biens d'équipement et produits intermédiaires hautement technologiques nécessaires pour la production de biens de consommation.

Au milieu des années 70, toutefois, une série de déclarations de principes « explicites », contenues dans le premier plan de développement scientifique et technique et le cinquième plan national de développement, prennent de l'importance et les instruments de politique explicites destinés à augmenter le potentiel S&T local se voient confier un rôle plus grand. De nouveaux établissements sont créés, on applique les règlements régissant les investissements étrangers et l'importation de technologie et on adopte diverses mesures législatives afin d'accroître les fonds disponibles pour les

sciences et la technologie, de réglementer la propriété industrielle et d'établir un système de normes et de contrôle de la qualité. Malheureusement, les instruments de politique « implicites » utilisés dans le cadre de la stratégie d'industrialisation neutralisent les instruments « explicites » nouveaux dont l'effet est également atténué par leurs lacunes inhérentes et par les divers groupes, aux intérêts divergents, qui participent à leur application.

Les instruments de politique explicites n'exercent pas une influence forte et uniforme, parce qu'ils n'ont aucune sélectivité, sont très généraux et impliquent un vaste pouvoir discrétionnaire. De plus, comme leur conception et leur fonctionnement présentent de graves lacunes, leur combinaison donne d'assez faibles résultats. Au Venezuela, ils sont particulièrement inefficaces en raison des changements fréquents et de l'instabilité typique des organismes gouvernementaux qui les appliquent.

Le gouvernement a récemment mis l'accent sur la croissance rapide et la modernisation industrielle en investissant massivement dans l'industrie et en favorisant de façon indirecte les importations de technologie. Il semble qu'il veuille développer un potentiel S&T local limité qui soit axé sur l'absorption d'une certaine part de technologie étrangère, mais il y a peu de chances qu'on maîtrise les technologies très complexes et avancées importées dans le cadre des grands projets d'investissement.

En somme, bien que le Venezuela apporte un soutien tacite au développement du potentiel S&T local, sa stratégie industrielle est centrée sur l'acquisition de technologie étrangère et ne prévoit que quelques contrôles pour réglementer le flux de technologie importée. Les efforts en vue de développer l'infrastructure locale nécessaire aux activités scientifiques et techniques sont limités.

## Autres pays participants

Vu la rareté des renseignements disponibles sur l'Égypte, l'Inde et la République fédérée de Macédoine en Yougoslavie, nous nous contenterons ici de faire quelques observations pour donner un aperçu de leur style d'application de politique.

En Égypte, où ce sont des entreprises étatiques qui dominent l'industrie, l'État réglemente et dirige l'application de la politique en accordant peu de place aux mesures de stimulation. En Inde, le secteur de l'électronique, le seul sur lequel nous disposons de données, se caractérise par la forte intervention de l'État dans l'élaboration de la politique, l'organisation des activités industrielles et même la production de biens, quoique les règlements actuels prévoient un régime d'encouragements pour l'industrie privée et les investissements étrangers, particulièrement en ce qui concerne la fabrication de produits électroniques destinés à l'exportation.

Il n'est pas facile de comparer la situation en Yougoslavie avec celle des autres pays participants en raison du caractère particulier de l'économie yougoslave, où les entreprises autogérées jouent un rôle prédominant dans les activités industrielles. On peut toutefois dire que des règlements fédéraux et des États délimitent le cadre dans lequel opèrent les entreprises autogérées. Le style d'application de la politique en République de Macédoine se caractérise par un certain nombre de mesures d'incitation au développement insérées dans un vaste appareil de réglementation et complétées par un système de contrôles.

Parmi les pays participants, il y a une si grande diversité dans l'application de la politique qu'il est presque impossible de définir quelque modèle que ce soit. Il faut étudier chaque cas séparément, bien que deux pays puissent parfois avoir le même cheminement général. Mais les différences dans la conception et la combinaison des diverses mesures, ainsi que dans leurs modifications au fil des ans, empêchent toute généralisation.

Le choix d'une stratégie d'industrialisation et d'une certaine façon d'envisager le développement scientifique et technique laisse pourtant une grande marge pour façonner un ensemble d'instruments de politique qui tiennent compte des conditions particulières du pays et du style d'administration publique. C'est l'État lui-même et les conflits d'intérêts des parties en lutte pour la mainmise sur l'appareil gouvernemental qui expliquent la diversité des styles.

En effet, les traits distinctifs des politiques industrielle, scientifique et technique, ainsi que la panoplie des instruments de politique servant à leur mise en œuvre, dépendent

du degré d'influence des différents groupes d'intérêts au sein de la machine gouvernementale. Lorsque l'hégémonie de ces divers groupes fluctue beaucoup (comme ce fut le cas en Argentine), le style d'application de la politique devient hétérogène et présente des particularités marquées.

Vu la forte influence de l'État, il convient de n'extrapoler l'analyse qui suit qu'avec une grande circonspection. La disparité des stratégies d'industrialisation, de l'évolution du potentiel scientifique et technique et des styles d'application de la politique constitue le contexte d'exploitation des instruments de politique et la pierre d'achoppement de leurs principes d'action.

## **Établissement d'une infrastructure**

L'un des groupes d'instruments de politique vise la constitution d'un potentiel national pour la fourniture d'un savoir scientifique et technique. Il comprend des mesures en vue de créer, de développer et d'orienter les établissements s'adonnant à des activités S&T, ainsi que leurs programmes et leurs projets. Le concept traditionnel de « politique scientifique », qui s'est répandu au cours des années 50 et 60, était axé presque exclusivement sur cet aspect du développement scientifique et technique et mettait l'accent sur la création non seulement d'organismes de R-D et d'organismes auxiliaires, mais aussi d'organes de décision scientifique.

Établir une infrastructure pour la création technologique est particulièrement important au stade embryonnaire du développement du potentiel S&T, mais devient un peu plus secondaire à partir de la phase de consolidation. Les trois principaux instruments de politique de ce groupe sont la création d'établissements, la planification scientifique et technique et le financement des travaux dans le domaine des sciences et de la technologie. Au stade embryonnaire, la création d'établissements est le plus important des trois, quoique l'élaboration de plans pour la constitution d'un potentiel S&T dans des secteurs choisis soit également capitale. Durant le stade de consolidation, elle joue un rôle de second ordre, servant à combler les lacunes dans la capacité scientifique et technique; quant à la planification S&T, elle

est axée sur l'utilisation des possibilités actuelles et la rationalisation des travaux dans le domaine. Durant les deux phases, les mesures financières sont également importantes, bien qu'au cours de la dernière, elles soient centrées sur des programmes et projets précis plutôt que sur le financement général d'établissements. À ces trois instruments de politique s'ajoutent les mesures administratives de l'État, notamment les mesures concernant l'importation d'équipements et d'autres biens et services, et les exemptions applicables aux dispositions budgétaires gouvernementales.

L'effet global de la création d'établissements, de la planification et du financement dans le domaine des sciences et de la technologie ainsi que des avantages administratifs est long à se faire sentir. Les fréquents changements institutionnels et autres observés dans plusieurs des pays participants sont défavorables et ralentissent l'établissement d'une infrastructure scientifique et technique suffisante.

Les institutions se composant d'hommes, l'un des éléments décisifs dans l'établissement d'une infrastructure est la formation du personnel. Toutefois, le projet ne s'est pas attaché longuement à cet aspect qu'on n'abordera qu'à l'occasion dans la présente étude.

### **Création d'établissements**

Les établissements scientifiques et technologiques des pays participants sont soit le fruit de l'initiative de groupes scientifiques, d'organismes gouvernementaux et d'entreprises industrielles, soit le résultat de projets fermes prévus par la politique nationale de développement et le plan de développement scientifique et technique. La création d'établissements comme instrument délibéré de politique est d'origine relativement récente et ne s'est pas encore fixée en un ensemble bien défini de pratiques, de méthodes et de lignes directrices.

Les établissements ayant une infrastructure scientifique et technique ont des activités diverses, dont la R-D, le tertiaire, l'enseignement, la formation et l'élaboration des décisions. Ils n'ont pas été créés dans le vide, mais plutôt dans le contexte du développement socio-économique du pays. Ainsi, une grande partie des établissements

s'occupant de sciences et de technologie industrielles dans les pays participants sont nés au cours des 30 dernières années sous l'impulsion du processus d'industrialisation lui-même.<sup>9</sup>

Bien que la création d'établissements serve à mettre en place l'infrastructure scientifique et technique, peu de fonctionnaires en explorent les possibilités. La plupart des technocrates ne sont même pas conscients de l'importance de cette infrastructure pour le développement. Si en soi elle n'est pas sujette à controverse et ne risque pas de soulever de vives oppositions, elle n'en est pas moins gênée par le manque de ressources financières et de compétences. Elle comporte également un piège: la multiplication indéfinie. Lorsqu'on crée un grand nombre d'établissements scientifiques et technologiques et que cette infrastructure prend une expansion ne correspondant pas à l'augmentation de la demande de ses services, ces établissements deviennent égocentriques et, tenant peu ou point compte des exigences de l'industrialisation, s'enferment dans leur isolement.

En Argentine, le réseau d'établissements à caractère scientifique et technique s'est étendu de façon désordonnée pendant des années, mais l'absence de coordination n'a pas empêché des réalisations remarquables dans divers secteurs de l'industrie, de l'agriculture, de la recherche fondamentale et même des travaux scientifiques et techniques militaires. Le pivot de l'effort industriel est l'Institut national de technologie industrielle (INTI), qui est le fruit du travail concerté de l'État et du secteur industriel. L'Institut, organisé de façon à satisfaire la demande de l'industrie, crée de nouveaux centres et laboratoires au fur et à mesure des besoins.

L'Inde, tout comme l'Argentine, a connu un développement institutionnel décousu dans le domaine des sciences et de la technologie, qui s'explique surtout par la quasi-absence de coordination de l'ensemble des initiatives sectorielles. Depuis l'indépendance, on a créé une foule d'établissements, et le plan scientifique et technique pour les années 1974 à 1977 visait essentiellement à déterminer comment exploiter davantage les établissements au service du développe-

---

<sup>9</sup>Voir pp. 51-52 pour plus de détails.

ment. Bien qu'il ait également proposé l'augmentation des organismes existants pour la mise en œuvre de nouveaux projets, le plan ne constituait pas un programme très cohérent pour la création d'établissements, mais plutôt la somme des initiatives prises par divers organismes scientifiques et technologiques de l'État.

Le plan scientifique et technique de l'Inde ressemble, à certains égards, au deuxième plan scientifique et technique de base du Brésil. Tous deux prévoient l'agrandissement ou la modification des établissements existants, mais le plan brésilien envisage aussi la création de nouveaux établissements à la périphérie de plusieurs « complexes technologiques », qui réuniraient des centres de recherche, des sociétés d'études techniques et des industries hautement technologiques. L'idée de concentrer plusieurs centres de recherche, établissements de services scientifiques et techniques, sociétés techniques d'études et entreprises industrielles pour former un important bloc consacré à des activités S&T correspond également au principe coréen du « parc scientifique » ou de la « cité scientifique ».

Parmi les pays participants, c'est la Corée du Sud qui a eu recours à la création d'établissements comme principal instrument de politique S&T; elle a ainsi tissé un réseau serré d'établissements scientifiques et technologiques, comprenant entre autres un ministère des Sciences et de la Technologie, une école supérieure des sciences (KAIS), un centre d'information (KORSTIC) et un ensemble de plus en plus vaste d'établissements de recherche. Bon nombre de ces organismes sont établis dans le Parc scientifique de Séoul destiné à créer des conditions propices au travail scientifique et technique. Les établissements scientifiques et techniques sud-coréens doivent leur naissance à des conditions très particulières. Le soutien des États-Unis a été déterminant dans la construction d'établissements clés, tels que l'Institut coréen des sciences et de la technologie (KIST), et une abondante réserve de scientifiques sud-coréens ayant une formation poussée et travaillant à l'étranger a permis à ces nouveaux établissements scientifiques et technologiques de recruter un personnel hautement qualifié.

Au Pérou, les établissements scientifiques et techniques ont évolué suivant une politique sectorielle, un réseau de centres de recherche et de fonds indépendants étant

créé pour l'industrie, l'agriculture, les mines et les pêches. La coordination d'ensemble a fait défaut, mais le principal goulet d'étranglement a été le manque de ressources humaines. Après une bonne mise en train au début des années 70, le réseau d'établissements a connu des difficultés de recrutement vers la fin de la décennie.

En résumé, la création d'établissements comme instrument de politique n'a été utilisée de façon explicite, à l'échelle nationale, qu'en de rares cas, notamment en Corée du Sud où elle a donné des résultats assez heureux. Au Pérou, des établissements sectoriels généraux ont vu le jour, mais on ne discerne aucune politique globale en matière de création d'établissements. En Argentine, en Inde et au Brésil, les établissements scientifiques et techniques ne découlent pas d'une politique gouvernementale délibérée, mais sont plutôt l'œuvre de corps intermédiaires. Ils ne constituent donc pas un moyen d'atteindre une fin, mais sont une fin en soi. L'infrastructure s'est développée petit à petit, faute de coordination et d'orientation. Pourtant, comme elle existe bel et bien, la création d'établissements n'est plus l'instrument de politique le plus important; elle a été supplantée par la planification.

## **Planification S&T**

L'élaboration de plans de développement, en vue d'orienter et d'ordonner l'activité économique et les services nécessaires à son déroulement, suppose des besoins technologiques qui peuvent être satisfaits grâce à des travaux scientifiques et techniques. C'est un instrument qui permet à la fois la présentation formelle de questions scientifiques et techniques et l'adoption tacite d'une politique en matière de technologie.

La planification S&T est un instrument de politique en soi. Elle énonce des lignes de conduite, des modalités d'organisation, des méthodes et d'autres moyens pour accroître le potentiel S&T, en établissant des priorités en matière de sciences et de technologie, en y allouant des ressources et en définissant les activités S&T.

L'État ne peut planifier sérieusement dans ce domaine sans tenir compte de la demande en la matière, telle qu'elle se dégage du plan de développement. Toute stratégie de développement, particulièrement en ce qui concerne l'industrie, doit fixer les besoins

technologiques et définir les exigences scientifiques et technologiques.

Dans ce processus, la première étape consiste à exposer les implications technologiques découlant du plan de développement, ainsi qu'à déterminer la technologie voulue, les contraintes imposées par les projets, les ressources naturelles nécessaires, les objectifs, etc. Il faut ensuite introduire dans le plan la science et la technologie comme variable stratégique, au même titre que l'emploi et le financement.

Le plan définitif reflète alors le stade de développement scientifique et technique, c'est-à-dire qu'il précise s'il est nécessaire de créer un potentiel S&T et de l'accroître considérablement, ou essentiellement de réorienter le potentiel existant puis de le compléter dans les secteurs stratégiques. Cela explique pourquoi l'expérience des pays industrialisés en matière de planification S&T est de peu d'utilité pour les pays STPI.

Les structures organiques sur lesquelles repose la planification S&T dans ces pays sont semblables. Le milieu scientifique participe aux décisions par l'entremise d'un certain nombre de comités relevant d'un organe central de coordination. Les différences tiennent à la composition, au nombre et à l'importance de ces comités, ainsi qu'à leur autonomie et à leurs pouvoirs relatifs.

Le plan de développement de l'Argentine pour les années 1974-1977 illustre certaines des incohérences qui se produisent lorsque le lien n'est pas fait entre les implications technologiques et les buts déclarés du développement S&T. Comme on n'a pas accordé toute l'importance voulue aux considérations technologiques, le plan n'a finalement jamais été exécuté.

Il n'en est pas ainsi au Brésil, si l'on en juge d'après ses plans de développement pour la période 1953-1973. Les dispositions technologiques implicites y étaient en harmonie avec la politique S&T, de sorte que la stratégie de développement en la matière suivait la ligne d'action prévue par la stratégie de développement économique. En outre, les premier et deuxième plans de développement scientifique et technologique de base cherchaient à réunir et à ordonner les travaux S&T exécutés et subventionnés par l'État. Le premier était essentiellement un assemblage de projets présentés et financés par divers organismes gouvernementaux, tandis que le second, plus hardi, définissait une stratégie

S&T et proposait plusieurs programmes nouveaux qui répondaient aux principaux objectifs de la politique de développement du Brésil. De plus, le processus de planification S&T était étroitement lié à l'affectation des ressources financières dont les plans prévoyaient de fortes augmentations pour les activités scientifiques et techniques.

La Colombie a choisi d'établir et de mettre à exécution des plans scientifiques et techniques sectoriels, et axé sa planification sur la production alimentaire et l'alimentation (en suivant de près le plan mis au point à cet égard par le ministère central de la planification), sur la construction de logements et sur les sciences de la mer.

L'Égypte, dont les établissements chargés de la planification S&T ont subi de nombreux changements au cours des vingt-cinq dernières années, n'a pu mettre à exécution la plupart de ses plans. Elle s'est contentée jusqu'ici presque exclusivement de planifier la R-D sous l'égide de l'Académie de la recherche scientifique et de la technologie.

En Inde, où l'on a élaboré une série de plans sectoriels, dans un cadre décisionnel commun sur l'affectation des ressources et l'attribution des priorités parmi les différents secteurs, la planification S&T est des plus complexes. Le plan existant est le fruit d'une vaste entreprise à laquelle ont participé activement plusieurs centaines d'hommes de science, d'ingénieurs, d'industriels et de fonctionnaires. Les priorités et stratégies de développement scientifique et technologique se rattachent étroitement au plan national de développement.

Le Conseil mexicain des sciences et de la technologie a adopté un processus de planification semblable à celui de l'Inde. On a formé quelque vingt comités pour traiter les disciplines scientifiques, les problèmes technologiques et un certain nombre de questions communes aux sciences et à la technologie, notamment le capital humain, les services S&T et les instruments de politique. Les planificateurs mexicains se sont heurtés à l'opposition résolue de certains secteurs du milieu scientifique (comme ce fut le cas en Inde), mais sont arrivés à un accord général sur la mise en œuvre du plan. Toutefois, à la suite d'un changement de régime vers la fin de 1976, le plan, dont la plupart des dispositions n'ont pas encore été exécutées, a été mis de côté par le nouveau pouvoir établi.

Le plan du Venezuela en matière de sciences et de technologie a également été élaboré en collaboration et, tout comme le plan mexicain, n'a pas été exécuté en entier. Certains programmes ont accusé de nombreux retards et les changements institutionnels ont ralenti le travail des organismes chargés de mettre le plan à exécution. Un autre obstacle à la mise en œuvre du programme a été l'effort déterminé entrepris par l'État en vue d'assurer un essor très rapide à l'industrie, essentiellement grâce au transfert massif de technologie.

La Corée du Sud constitue un cas particulier, principalement parce que son plan de développement économique tient compte de tous les facteurs technologiques. De fait, l'expansion technologique est l'un des trois principaux objectifs du plan de développement qu'elle a mis en œuvre en 1977. La situation sud-coréenne est également unique en raison de la ferme volonté de l'État de lier planification économique et planification S&T. On a ainsi défini un certain nombre de « technologies clés » pour la réalisation des objectifs du plan économique. On a organisé et encouragé les efforts scientifiques et techniques autour de ces secteurs clés et, vers la fin des années 70, on a créé dix nouveaux établissements de recherche pour le soutien scientifique et technique de l'économie. En outre, la planification est étroitement liée à l'affectation des ressources financières au titre des sciences et de la technologie de même qu'à une série de mesures destinées à inciter l'industrie privée à maîtriser les « technologies clés ».

### **Financement des activités S&T**

Le lien entre les activités scientifiques et techniques et les ressources financières est de la plus haute importance, de même qu'une série de mécanismes financiers, pour l'établissement d'une infrastructure et la mise en œuvre de plans scientifiques et technologiques. C'est là un processus qui demande beaucoup de temps.

En règle générale, l'affectation des ressources financières est limitée vers le bas par le minimum de fonds nécessaires pour soutenir les activités S&T et, vers le haut, par la capacité d'absorption des établissements bénéficiaires. Il est difficile de définir ces

deux limites, si l'on en juge par l'expérience des pays participants, mais cette tâche s'impose si l'on veut exploiter avantageusement les mécanismes de financement des sciences et de la technologie, de façon à ne pas consacrer trop peu à certains types d'activités et trop à d'autres.

Au stade embryonnaire de leur développement S&T, les pays affectent essentiellement leurs ressources financières à la création d'établissements, alors qu'ils les consacrent souvent par la suite à des programmes et projets bien définis de travaux scientifiques et technologiques. À ce stade, ils peuvent donner une plus grande importance à la recherche sous contrat, ce qui force les établissements de R-D à communiquer leurs résultats de façon systématique.

Il y a trois grands moyens de réunir des fonds pour les sciences et la technologie. Le premier consiste à adopter des mesures légales prévoyant des contributions d'office à un fonds S&T non assujéti aux négociations budgétaires au niveau gouvernemental. L'ITINTEC péruvien, par exemple, gère un fonds de recherche auquel toutes les entreprises industrielles sont obligées de verser 2% de leur revenu avant impôt. En Argentine également, le fonds pour l'INTI reçoit 0,25% des crédits accordés à l'industrie par la banque nationale de développement. La deuxième méthode consiste à ménager des transferts intersectoriels entre organismes gouvernementaux et établissements. Le fonds national pour le développement scientifique et technique et le fonds pour le développement technologique au Brésil en sont des exemples. Il existe enfin une forme de service commercial, par lequel l'établissement engagé dans des activités scientifiques et technologiques exécute des travaux sous contrat. Parmi les trois formules, c'est la première qui garantit l'apport de fonds le plus régulier.

Quelle que soit la manière dont on obtienne les fonds, ceux-ci peuvent être répartis soit par un organisme central, soit par différents pouvoirs décentralisés. À l'heure actuelle, on note une tendance des secteurs particuliers à créer divers fonds de recherche qui ne soient pas exposés aux excès bureaucratiques propres aux fonds centralisés.

L'Argentine, par exemple, a instauré plusieurs fonds pour subventionner les activités S&T. Elle finance largement les établissements de recherche et les chercheurs

particuliers. Elle verse une aide directe à ces derniers dans le cadre de ses mesures d'encouragement à la « carrière de chercheur professionnel », mécanisme destiné à assurer aux bénéficiaires un appui financier suffisant pour pouvoir se consacrer entièrement à la recherche.

Le Brésil a également créé une quantité de fonds polyvalents visant de nombreuses catégories d'activités et de bénéficiaires possibles. Il a en outre procédé à des transferts budgétaires importants au profit des établissements subventionnés par l'État. Ces deux mécanismes sont destinés à porter les disponibilités annuelles au titre des sciences et de la technologie à quelque 800 millions de dollars américains d'ici la fin des années 70, ce qui décuplerait les affectations par rapport à celles de la fin des années 60. La Colombie finance essentiellement ses activités S&T grâce à un fonds central modeste et au transfert de crédits au budget des instituts de recherche de l'État. En Inde, les affectations au titre des activités scientifiques et technologiques sont principalement gérées par les divers ministères, quoiqu'il existe également plusieurs fonds sectoriels de moindre importance et que l'utilisation de mécanismes de financement des sciences et de la technologie soit étroitement liée au processus de planification en la matière. Au Mexique, ce sont les divers ministères qui sont les principaux administrateurs des budgets des sciences et de la technologie, bien qu'un fonds central, représentant quelque 15% des affectations totales, soit géré par le Conseil national des sciences et de la technologie. En Corée du Sud, où l'on attache une grande importance au financement des sciences et de la technologie, le gouvernement intervient de façon très active en exploitant différents fonds et mécanismes, sous la coordination générale du ministère des Sciences et de la technologie.

Au Pérou, il existe un réseau de fonds sectoriels de recherche alimentés par des contributions proportionnelles aux bénéfices bruts des firmes des divers secteurs, mais incertaines vu les risques de crise économique. Le Venezuela a augmenté considérablement les crédits alloués dans son budget gouvernemental au chapitre des sciences et de la technologie à un point tel d'ailleurs que ces subventions dépassent parfois la capacité d'absorption des centres et établissements de recherche. Le gouvernement

vénézuélien envisage la création d'un fonds central qui serait alimenté par des contributions calculées d'après un certain pourcentage du chiffre d'affaires des entreprises industrielles.

## **Régulation des importations de technologie**

On a mis au point un autre groupe d'instruments de politique destinés à régler l'entrée de technologie étrangère dans un pays, qu'il s'agisse de technologie incorporée (outillage, équipement ou produits intermédiaires) ou de technologie non incorporée (savoir-faire technique, brevets, assistance technique, méthodes de gestion, etc.).

La régulation des importations de technologie est particulièrement importante dans les PVD, car les importations, en définissant le niveau et les caractéristiques de l'assise technologique, déterminent souvent la structure de l'industrie. L'importation inconsiderée empêche la croissance du potentiel technologique intérieur et, bien qu'il ne s'agisse pas de supprimer toute importation de technologie, une régulation prudente s'impose à cet égard.

Les PVD ont commencé à généraliser la réglementation des importations à la fin des années 60 et au début des années 70, principalement en réaction contre les abus des fournisseurs de technologie étrangère (fixation de prix excessifs en ce qui a trait aux biens intermédiaires, imposition de restrictions à l'acheteur de technologie, redevances excessives, etc.). Dans certains des pays participants, comme la Colombie, ce sont des considérations financières ou des problèmes de balance des paiements qui ont justifié le contrôle des importations. Les questions technologiques ne sont entrées en jeu que par la suite.

Cette réglementation fait intervenir des intérêts divergents, divers organismes gouvernementaux et différents instruments de politique. Il est presque impossible de réunir tous les instruments de politique disponibles à cette fin en une combinaison harmonieuse et efficace, et aucun des pays participants n'y est parvenu.

Tous les instruments de politique de ce groupe ont plus d'un objectif à atteindre



ou d'une fonction à remplir. Le contrôle des importations, par exemple, vise à protéger l'industrie locale, à atténuer les problèmes de balance des paiements, à fournir des revenus à l'État et à accroître le potentiel technologique dans des secteurs choisis. Le contrôle et la réglementation des investissements étrangers prévoient les conditions régissant l'admission de capitaux étrangers au pays, afin d'accélérer la croissance industrielle, de favoriser les exportations ou d'encourager l'établissement d'industries choisies qui puissent aider au développement scientifique et technique local. Quant au système des brevets, il est censé stimuler l'invention et l'innovation locales, mais il profite surtout aux fournisseurs de technologie étrangère. Il en est de même des entreprises en coparticipation et de l'enregistrement des contrats de licence. L'application rationnelle de ce groupe d'instruments de politique est donc assez difficile, vu la myriade d'objectifs multiples qu'il vise.

Une réglementation stricte des importations peut susciter des difficultés, par exemple freiner la croissance industrielle (en ralentissant l'introduction de techniques et de produits nouveaux), majorer les prix (parce qu'au début la production intérieure risque d'être moins bonne et les prix locaux, plus élevés), diminuer la qualité des produits (en raison du manque d'expérience des fabricants locaux) et entraîner la pénurie de certains biens (par suite de l'insuffisance de la production nationale). Le resserrement des contrôles risque en outre de décourager les fournisseurs de technologie et investisseurs étrangers. C'est pourquoi il arrive souvent que de nombreux groupes (entrepreneurs locaux, investisseurs étrangers, commerçants) s'opposent à la réglementation des importations.

Pourtant, celle-ci présente de nombreux avantages. Elle peut protéger les industries naissantes et stimuler leur croissance, améliorer l'équilibre de la balance des paiements, augmenter l'emploi et favoriser le développement du potentiel S&T local. En effet, elle permet aux nouvelles industries de devenir plus productives avant que leurs produits ne se trouvent en concurrence avec les importations; de pair avec un contrôle des investissements étrangers, elle peut atténuer les problèmes de balance des paiements dans l'industrie; les restrictions à l'importation de machines peuvent stimuler l'exploitation des ressources intérieures

notamment de la main-d'œuvre; enfin, les hommes de sciences, ingénieurs et techniciens du pays peuvent augmenter leur efficacité en apprenant à mieux résoudre les problèmes qui se posent à l'industrie.

En d'autres termes, si la régulation des importations de technologie permet le développement du potentiel S&T national, elle suscite des conflits qui limitent son application. Il faut savoir réaliser l'équilibre entre les buts technologiques et les objectifs non technologiques, ce qu'on réussit rarement lorsqu'on utilise ce groupe d'instruments de politique.

### **Contrôle des importations**

Tous les PVD utilisent un certain nombre d'instruments de politique pour régler l'entrée de biens en provenance de pays étrangers. Leur objectif premier est de protéger l'industrie locale et de stabiliser la balance des paiements. Il y a toute une panoplie de contrôles: dispositions tarifaires, exemption de droits de douane, licences d'importation, interdictions d'entrée, listes d'importations, contingents d'importations, contrôle des changes et restrictions relatives au change, taux de change différentiels, commissions des importations, monopoles publics des importations et autres mesures, toutes destinées à décourager et à restreindre certaines formes d'importation.

Le contrôle des importations a un effet indirect ou implicite sur la structure technologique de l'industrie, car il détermine les types de biens d'équipement et de produits intermédiaires (qui sont des réalisations technologiques) à admettre au pays et à incorporer dans la production. Il permet également d'inciter la technologie locale à fabriquer des biens déterminés.

Dans les pays participants, le contrôle des importations sert habituellement à favoriser l'essor des industries suppléant aux importations; il faut donc étudier son application dans le contexte de la stratégie d'industrialisation. Fait intéressant à signaler, les contrôles visent principalement les biens de consommation et, dans une moindre mesure, les biens d'équipement et semi-produits. Cette mesure a altéré la structure interne de production et n'a pas fourni d'incitations à l'expansion de l'industrie de biens d'équipement.

Le contrôle des importations a des effets à court et à long terme sur les activités industrielles et l'accroissement du potentiel scientifique et technique national. D'une part, il diminue presque immédiatement le flux des importations, il est relativement facile à appliquer et il ne tarde pas à influencer sur la production locale. Il est facile pour l'État d'imposer et, au besoin, de modifier au jour le jour des décrets concernant les tarifs douaniers et les interdictions de produits à l'importation. Il peut ainsi, en principe, régler les contrôles sur la disponibilité des devises, la politique d'incitation au développement à l'égard de certaines industries, la conjoncture économique mondiale, les crises internes et d'autres facteurs. D'autre part, les mesures protectionnistes, dont le contrôle des importations, ont un effet à long terme sur la production industrielle et le potentiel technologique. La protection qu'elles assurent, surtout lorsqu'une branche de l'industrie chancelle, n'encourage pas l'industrie à apporter des améliorations technologiques ni à accroître son rendement et nuit au développement à long terme du potentiel industriel ou scientifique et technique. Le contrôle des importations est donc une arme à double tranchant: il peut constituer une incitation efficace à l'industrialisation à court terme, mais peut fausser la structure industrielle et saper le développement des sciences et de la technologie industrielles du pays.

*Les droits de douane et tarifs douaniers* servent habituellement à encourager l'importation de certaines catégories de produits et à décourager l'entrée d'autres. Dans la plupart des pays participants, particulièrement ceux qui encouragent le remplacement des importations, les tarifs sont plus élevés pour les biens de consommation que pour les produits intermédiaires et les biens d'équipement. Leurs effets, qui se sont traduits par un accroissement de la production nationale de biens de consommation, ont été aggravés par des facteurs contextuels et par d'autres instruments de politique, et il est peu probable que de simples modifications influent sur la production intérieure de machines et d'équipements. Bien que certains pays, comme le Brésil et le Mexique, aient récemment relevé leurs tarifs sur les biens d'équipement, les droits de douane différentiels sont difficiles à appliquer dans la pratique et leur incidence réelle peut être tout autre que celle prévue. Il y a souvent un

grand écart entre la protection nominale et la protection réelle des industries de biens d'équipement, comme on peut le voir au Mexique et en Colombie.

*Les licences d'importation* sont un instrument de réglementation extrêmement souple et d'application facile. Elles servent généralement à régler l'entrée de catégories particulières de biens, alors que les tarifs visent des groupes plus généraux. Une forte proportion des importations sont ainsi réglementées dans les pays participants. En Corée, environ 50% de toutes les importations le sont avec licences, et cette proportion peut atteindre les deux tiers au Mexique et même davantage au Pérou. Les licences et leur contrepartie, les interdictions d'entrée, sont des droits et tarifs douaniers amplifiés, les seconds pouvant même être considérées comme un tarif illimité.

*Le contingentement des devises* est une autre forme de contrôle des importations. Il se fonde moins sur le type de biens importés que sur la disponibilité des devises. Ce moyen de répartition des devises entre les diverses entreprises industrielles s'ajoute aux tarifs et aux licences d'importation et peut même les remplacer. En Colombie, où il est associé aux licences d'importation, et au Pérou, le contingentement des devises appliqué aux différentes tranches de l'industrie a été l'un des principaux instruments employés pour réglementer les importations.

Comme le contrôle des importations est soumis à des influences multiples et comporte de nombreuses modalités d'application et, surtout, que ses effets à court et à long terme sont en interaction, c'est dans une perspective historique qu'il convient de l'étudier. Des pays tels que le Brésil ont jugé nécessaire de modifier leur politique d'importation et, par le fait même, de changer leurs instruments de politique en matière de contrôle des importations et même d'en mettre au point de nouveaux pour suivre l'évolution. En Colombie, une étude technique du contrôle des importations signale des cas de progrès et de régression technologiques étroitement liés aux effets à long terme du contrôle. De fait, celui-ci, appliqué dans le cadre de la politique d'industrialisation par substitution, finit souvent par institutionnaliser une protection initialement temporaire: les industries naissantes deviennent ainsi des adolescents gâtés, incapables d'offrir des produits concurrentiels sur le marché

mondial. En outre, dans les pays où le contrôle des importations a servi à protéger les industries dominées par les filiales des multinationales, les conséquences sociales ont été très défavorables.

On ne peut toutefois pas affirmer que la politique protectionniste mise en œuvre par le contrôle des importations est ou a été inutile; au contraire, elle est essentielle à la croissance de l'industrie nationale et pourrait être considérée comme une solution à court terme aux problèmes que posent notamment la balance des paiements et la pénurie de devises.

### **Contrôle des investissements étrangers**

Tout comme le contrôle des importations, la réglementation des investissements étrangers vise une foule d'objectifs et peut avoir des effets notables sur l'accroissement du potentiel S&T national. Dans les pays STPI, où quelques entreprises étrangères dominent en fait souvent plusieurs secteurs industriels, le contrôle des investissements peut même avoir un effet plus direct sur le potentiel technologique que le contrôle des importations. Si les branches industrielles sont comparativement plus petites dans ces pays, les choix technologiques des grandes entreprises, habituellement contrôlées par des intérêts étrangers, ont des retombées plus importantes. Les investissements étrangers ont donc des répercussions considérables sur le profil technologique de l'industrie. En outre, ils sont généralement concentrés dans les branches industrielles évoluées sur le plan technologique (automobile, appareils électroménagers, produits pétrochimiques, etc.), et dont les effets indirects sur l'industrie sont plus marqués que ceux des autres branches.

Une percée dans certains secteurs exige des investissements énormes qui ne sont pas à la portée des entreprises locales ni même de certains États. Ce n'est pas que les firmes étrangères disposent de toutes les ressources financières voulues, mais elles sont habituellement capables d'obtenir des fonds auprès de banques commerciales, de sociétés de financement et d'organismes internationaux. De plus, elles rechignent en général à établir des installations de production ou à fournir la technologie nécessaire par d'autres canaux que l'investissement direct, qui leur assure la mainmise sur l'exploitation. Ainsi certaines coparticipations

dans le domaine de l'électronique (ou de la pétrochimie) prévoient-elles qu'une entreprise étrangère doit assurer un apport technologique en échange d'une certaine partie des actions.

Les éléments qu'implique le contrôle des investissements étrangers visant des objectifs technologiques doivent s'inscrire dans un plus vaste ensemble de facteurs politico-économiques concernant l'autonomie industrielle du pays. Pour bien comprendre les instruments de politique utilisés pour le contrôle des investissements étrangers, il importe de reconnaître que le nationalisme joue un rôle très important dans l'élaboration de la politique en matière d'investissements étrangers directs.

Dans plusieurs pays participants, on a l'impression que les investissements étrangers directs sont préjudiciables non seulement à l'entreprise privée locale, mais aussi à l'ensemble du pays, puisqu'ils font sortir les ressources du pays d'accueil et diminuent les chances d'accumulation locale du capital et d'autonomie politique de l'État.

De fait, tous les pays STPI, y compris ceux qui comme la Corée du Sud sont intéressés par les capitaux étrangers, ont adopté des mesures en vue de réglementer les transactions des investisseurs étrangers. Cette réglementation a pour objet d'interdire les investissements étrangers dans certaines branches industrielles, de restreindre l'utilisation des immobilisations locales par les entreprises étrangères, de limiter la mainmise étrangère sur certains marchés, de supprimer les pratiques commerciales restrictives, de diminuer les paiements effectués à l'étranger au titre des bénéfices, des redevances et des services techniques, d'empêcher qu'on fixe des prix excessifs pour les importations de biens intermédiaires ou des prix trop bas pour les exportations, et de stimuler le transfert avantageux de compétences et de savoir-faire.

La possibilité de créer et de bien appliquer ces contrôles dépend de la cohérence de la politique gouvernementale, du volume relatif des investissements étrangers dans l'industrie, ainsi que des motifs et de la politique sur lesquels se fondent les décisions concernant les investissements étrangers. Ainsi, un pays ayant une pénurie de devises étrangères et une forte dette extérieure peut libéraliser sa politique d'investissements étrangers et relâcher ses contrôles.

L'efficacité de ces contrôles est également fonction des possibilités administratives et des renseignements disponibles sur les entreprises étrangères. Les pays acceptent parfois des investissements étrangers sans bien connaître les particularités et les affaires de l'investisseur. En outre, comme la réglementation des investissements étrangers prévoit souvent de nombreuses exceptions, les organismes gouvernementaux et les sociétés d'État peuvent éluder ou contourner les règles établies.

Au Mexique, le capital étranger et son incidence sont des questions politiques de premier plan depuis plus de cinquante ans. La nouvelle législation adoptée en 1974 a enclenché la systématisation des décisions fragmentaires prises tout au long de ces années. Elle ne revient pas sur les investissements passés, mais est centrée sur l'examen rigoureux des nouveaux. Elle n'a guère eu de répercussions jusqu'ici, bien qu'il soit trop tôt pour essayer de les évaluer. De toute façon elle fournit à l'État les données de base et les moyens nécessaires pour intervenir de façon active dans la réglementation des investissements étrangers.

La législation colombienne sur les investissements étrangers concerne principalement le contrôle des changes et les contrôles fiscaux. Elle découle de la décision 24 du Pacte andin, établissant un ensemble de règles rigoureuses en ce qui a trait aux investissements étrangers. En Corée du Sud, la réglementation des investissements étrangers vise surtout à donner un ensemble d'encouragements et de règles stables de nature à stimuler l'entrée de capitaux étrangers, quoique le lien entre les investissements étrangers et la technologie soit clairement établi et qu'on favorise les investissements dans des secteurs où la priorité est accordée au transfert technologique. À titre, lui aussi, de membre du Pacte andin, le Venezuela a adopté des règlements sur les investissements étrangers, mais ne les a pas réellement appliqués, en raison de difficultés administratives, de l'ambiguïté de la loi et de l'absence de contrôles sévères des changes. Les accords au sujet de l'assistance technique conclus dernièrement entre l'industrie pétrolière nationalisée du Venezuela et les firmes étrangères semblent aller à l'encontre de certaines dispositions du pacte relatives au contrôle des investissements étrangers et des importations de technologie.

L'expérience des pays participants en ce qui concerne le contrôle des investissements étrangers est difficile à évaluer et les conséquences technologiques de cette mesure le sont encore davantage. Ce genre de contrôle constitue néanmoins une source d'information et une série d'instruments de négociation à la disposition des pays STPI.

### **Enregistrement des contrats de licence**

Un autre instrument de politique destiné à régler les importations est l'enregistrement des contrats de licence. Ce mécanisme sert essentiellement à contrôler les importations de savoir-faire, de procédés de fabrication et de spécifications de produits, de plans, calques et autres documents de travail, d'assistance technique, d'expérience de gestion et d'autres applications technologiques non incorporées. Il s'agit de contrats en vertu desquels les fournisseurs de technologie vendent aux entreprises le droit d'utiliser leur « produit ».

Dans les pays participants, la concurrence entre les entreprises locales se fonde souvent sur leur accès particulier à la technologie étrangère grâce aux contrats de licence. Aussi s'empressent-elles habituellement de signer de tels contrats, souvent sans faire attention aux clauses. Les donneurs de licence, de leur côté, tirent parti de leur position en se servant des accords pour s'assurer la fourniture en exclusivité de biens d'équipement et de produits intermédiaires, restreindre les ventes et les opérations commerciales des entreprises, exercer un contrôle sur les activités productives et même jeter l'assise dont ils pourraient avoir un jour besoin pour prendre possession de la firme locale. Dans bien des cas, les contrats de licence ont donné lieu à la fixation de prix excessifs pour les produits intermédiaires.

Leur enregistrement dans les pays participants avait pour objet à l'origine d'empêcher certains des abus commis par les donneurs, en mettant l'accent sur les questions relatives aux prix et en essayant de freiner la sortie de devises au titre des redevances. On les a par la suite étendus à la technologie elle-même, afin de protéger l'« intérêt national ».

Les bureaux d'enregistrement examinent d'abord le coût des importations de technologie, en particulier parce que bon nombre des pays participants ont toujours eu des problèmes de balance des paiements.

L'examen porte sur le montant des redevances et leur mode de calcul, de même que sur la fixation du prix des intrants et de l'outillage fournis en vertu de l'accord. Les responsables de registres déclarent avoir ainsi réalisé des économies considérables de devises, quoique celles-ci soient peut-être bien sorties du pays par d'autres voies. Dans la plupart des cas, le bureau insiste sur la fragmentation du contrat, en séparant les paiements pour les brevets d'invention, l'assistance technique, l'information, le savoir-faire et les marques de commerce au lieu d'établir une somme globale. La ventilation est une tâche assez difficile, mais elle aide à une meilleure compréhension du processus d'importation de technologie. Les bureaux d'enregistrement essaient également d'évaluer les motifs sur lesquels se fonde le contrat et l'avantage qu'il présente sur le plan de l'« intérêt national », aspect qui est habituellement défini en termes assez vagues. Ce dernier critère est le plus délicat à appliquer, car il exige une intelligence des objectifs de développement à long terme du pays (souvent mal définis), de la place qu'occupe le potentiel S&T local dans cette perspective et du rôle que la réglementation des importations de technologie peut jouer.

Les entreprises locales et les firmes étrangères opérant dans les pays STPI de même que les fournisseurs de technologie et les juriconsultes en matière de propriété industrielle se sont opposés à l'établissement de registres. Tous ont fait valoir que l'État n'avait pas le droit d'intervenir dans le processus de négociation entre fournisseurs et acheteurs de technologie. Bien que certaines entreprises se rendent maintenant compte que l'enregistrement des contrats de licence renforce leur position à la table de négociation, l'application de cette mesure a suscité, dans tous les pays participants, des difficultés et des batailles politiques acharnées.

L'établissement d'un cadre législatif approprié en ce qui concerne les bureaux d'enregistrement et la mise au point de leurs modalités de fonctionnement présentent de nombreuses difficultés. En Colombie, au Venezuela, en Argentine, au Mexique et au Pérou, la loi prévoit un minimum de conditions à remplir en vue de l'approbation des contrats de licence, mais c'est l'organisme responsable du registre qui élabore les règles détaillées à observer au cours des négociations. Ce règlement interne est aussi important que la loi, en raison surtout des

nombreuses lacunes de celle-ci. Il va sans dire que la compétence administrative et technique est également très importante pour l'enregistrement, et ce point a toujours été l'une des principales faiblesses de cet instrument de politique dans les pays participants.

Les institutions chargées de l'enregistrement peuvent aller d'organismes indépendants affiliés au ministère de l'Industrie (Mexique) à des instituts de technologie (jusqu'à ces derniers temps, au Pérou et en Argentine) et organismes de planification (Corée du Sud), en passant par des commissions se rattachant à des organismes gouvernementaux (Colombie). D'après l'expérience, il semble que les registres tenus sous l'égide d'un institut de technologie (s'occupant de recherche industrielle, d'information et de normalisation techniques et d'autres fonctions connexes) examinent attentivement les effets des importations de technologie sur l'accroissement du potentiel S&T national, alors que ceux relevant d'organismes fiscaux et de planification s'intéressent davantage aux critères financiers, aux problèmes de devises et à l'aspect juridique.

L'efficacité de l'enregistrement dépend de trois conditions. Il doit tout d'abord recevoir l'appui d'autres organismes gouvernementaux, notamment des entreprises d'État. Si un registre n'est considéré que comme accessoire lors de l'élaboration des décisions gouvernementales, il ne sera pas en mesure de réglementer le flux de technologie non intégrée. À cet égard, l'harmonie administrative entre les différents organismes gouvernementaux s'impose également pour que le registre n'aille pas à l'encontre des objectifs et mesures d'autres organisations. Le registre doit aussi avoir une grande compétence technique et administrative grâce à un personnel ayant reçu une formation poussée. Trop souvent, comme c'est le cas dans bien des pays STPI, les responsables et le personnel ne comprennent pas grand chose au transfert de technologie et appliquent les critères d'approbation de façon incohérente, ce qui entraîne des lenteurs administratives. Enfin, le bureau de l'enregistrement doit gagner l'appui et la confiance du monde local des affaires, car acheteurs et fournisseurs de technologie peuvent contourner les règles et critères officiels par le biais d'accords secrets. Pour bien fonctionner, il lui faut montrer qu'il protège les intérêts des entrepreneurs locaux et peut jouer en

leur faveur lorsqu'ils soumettent des contrats de licence à son approbation.

Comme la plupart des bureaux d'enregistrement dans les pays participants fonctionnent depuis moins de cinq ans, il est difficile d'évaluer dans quelle mesure leur travail influe sur l'accroissement du potentiel S&T national. L'une de leurs contributions les plus importantes a été d'exposer au grand jour les questions relatives au transfert de technologie. En Inde, en particulier, les problèmes ont été clairement posés: le montant et la base de calcul des redevances en différentes circonstances; le choix des fournisseurs de technologie étrangère; l'intérêt soutenu des fournisseurs de technologie à mettre à jour et améliorer leur produit; la nouveauté de la technologie fournie; la question des importations liées d'équipement et d'intrants industriels; les titres et compétences des techniciens étrangers; et les rapports entre le transfert technologique et l'utilisation du potentiel S&T local. Tout comme le contrôle des investissements étrangers, l'enregistrement a engendré une abondante et précieuse information sur le transfert de technologie et fourni à l'État l'occasion d'intervenir. Reste à savoir comment en tirer le meilleur parti.

### **Le système des brevets**

Les brevets d'invention ont toujours joué un rôle ambigu dans les PVD. Destinés à l'origine à encourager ou récompenser les inventeurs, ils constituent maintenant un instrument de contrôle entre les mains des sociétés, car les droits de propriété industrielle qu'ils confèrent ne protègent plus le particulier mais les grandes sociétés. Ce changement, qui s'est amorcé aux États-Unis au début du siècle et accéléré après la Seconde Guerre mondiale, s'est opéré à la faveur de l'expansion du commerce mondial, qui a accru l'importance du régime international des brevets.

Les droits de propriété industrielle ont fait l'objet d'un vif débat dans les pays participants. On conteste la valeur du régime international des brevets, qui confère un monopole formel d'exploitation, parce qu'on le considère comme un moyen de maintenir l'hégémonie des pays évolués dans la production industrielle. Par réaction, on a proposé des changements aux formalités

de délivrance des brevets, pour limiter le délai de protection, élargir les dispositions relatives à l'octroi obligatoire de licences et diminuer la protection à l'égard de l'invention ou du procédé de fabrication. L'objectif essentiel est en fait de redéfinir le brevet d'invention pour faire de ce privilège individuel un droit social.

Les données sur les pays participants révèlent une tendance générale. Si le nombre de brevets délivrés a augmenté, les particuliers et les membres du secteur public ne représentent qu'une proportion de plus en plus faible de l'ensemble des détenteurs de brevet. En outre, la plupart des brevets dans ces pays sont détenus par des sociétés étrangères et servent essentiellement à apporter des restrictions à la production locale de certains biens, de façon à protéger le marché en vue des exportations possibles provenant d'autres pays ou de l'exploitation future du brevet par l'entreprise titulaire ou un détenteur de licence.

On a cherché à vérifier au Mexique le principal argument à l'appui du régime des brevets, à savoir qu'il encouragerait l'invention. En dépit du petit nombre de brevets délivrés aux branches de l'industrie alimentaire et à celles des biens d'équipement et de la pétrochimie, il n'y a pas lieu de croire que les brevets d'invention stimulent l'invention ou la création industrielle. Le Mexique a récemment adopté une nouvelle loi sur les brevets, destinée à corriger certains abus, mais il est encore trop tôt pour en évaluer les effets. D'une analyse semblable effectuée au Venezuela, on ne peut guère tirer de données théoriques ou empiriques pour renforcer les arguments les plus ambitieux à l'appui du régime international des brevets.

Si on l'envisage sous l'angle de la réglementation des importations de technologie, le régime des brevets est un échec et peut être considéré comme un moyen dont les détenteurs de brevets étrangers se servent pour atteindre leurs objectifs commerciaux et de production dans les PVD. De plus, il est prouvé que l'enregistrement des brevets ne constitue pas en soi un véhicule de transfert technologique.

### **Coentreprise ou entreprise en coparticipation**

La coentreprise est une formule permettant d'éviter les investissements étrangers directs

et, par le fait même, le contrôle étranger sur les activités productives. Il s'agit d'une association de l'État et d'entreprises étrangères et, dans certains cas, du secteur privé local, en vue d'établir des installations de production. Le partenaire étranger est habituellement recherché pour la technologie et le marché qu'il peut fournir.

Dans le cadre du projet, on a analysé des coentreprises brésiliennes et vénézuéliennes auxquelles participait l'industrie pétrochimique. Au Brésil, les coentreprises étaient tripartites, associant des firmes étrangères, des entreprises privées locales et l'État. Ce dernier intervenait pour exercer une certaine surveillance sur l'exploitation, de façon à garantir que la coparticipation était avantageuse pour l'industrie brésilienne. Une première évaluation des associations actuelles révèle que les partenaires étrangers obtiennent une part disproportionnée des bénéfices, en raison peut-être du prix de leur technologie, mais que la coentreprise peut améliorer le potentiel S&T national en stimulant son accroissement en permettant son exploitation.

Au Venezuela, le secteur privé local ne participe pas aux coentreprises et l'État n'intervient pas de façon notable dans les activités productives. Les effets y sont donc plus prononcés qu'au Brésil. Bien que l'État soit majoritaire dans les entreprises en commun, c'est le partenaire étranger qui a la mainmise sur l'exploitation et la technologie. L'État ne dispose pas du capital de connaissances technologiques nécessaire pour participer aux activités. Il n'a d'ailleurs pas insisté pour que soient établis des liens avec les sociétés d'études techniques et les fournisseurs d'équipements du pays. Du reste, les faiblesses des firmes nationales dans ces deux domaines restreignent leur éventuelle contribution.

En d'autres termes, à moins que le partenaire local, qu'il s'agisse de l'État ou de l'industrie privée, ne soit en mesure d'évaluer la technologie fournie et les conditions dans laquelle elle l'a été, l'État agit essentiellement comme bailleur de fonds dans les coentreprises et n'a guère d'influence sur leurs répercussions possibles sur le potentiel S&T local.

## **Création de la demande**

Il existe un moyen bien plus efficace d'influer sur le potentiel scientifique et

technique local: c'est l'utilisation du groupe d'instruments de politique servant à façonner la demande. Ce groupe, qui est peut-être l'un des plus importants et des plus méconnus, comprend toutes les mesures d'application des politiques industrielle et gouvernementale en vue de stimuler la demande S&T, d'établir quels secteurs auront besoin de ressources scientifiques et techniques et de décider si l'on doit chercher ces connaissances au pays ou les importer.

L'importance de ce groupe d'instruments de politique tient au fait qu'en l'absence d'une demande de connaissances scientifiques et techniques nationales, le potentiel S&T accru et protégé grâce aux autres instruments reste inexploité, extérieur à la production et sans effet sur le développement socio-économique. En effet, on a même avancé que l'accroissement du potentiel S&T local ne se produit qu'en réponse à une demande sociale réelle. Ce groupe d'instruments constitue donc le principal moyen d'intervention de l'État pour stimuler ou réprimer cette demande.

## **Caractère secondaire de la S&T**

La raison pour laquelle ce groupe est méconnu est qu'aucun de ces instruments n'a comme fonction principale l'accroissement du potentiel S&T local. Au mieux, le développement scientifique et technique est un objectif secondaire, et au pis, une restriction à laquelle on doit se plier pour atteindre des buts non technologiques. L'augmentation du potentiel S&T se heurte souvent à d'autres buts, par exemple l'accélération de la croissance industrielle, l'incitation à l'exportation et l'expansion des entreprises d'État, ce qui suscite des conflits qui ne peuvent être réglés qu'au moyen de choix politiques difficiles.

Les instruments examinés dans ce groupe (élaboration de programmes industriels, financement de l'industrie, pouvoir d'achat de l'État, mesures fiscales, contrôle des prix, incitation à l'exportation et autres mesures administratives) se rattachent étroitement à la stratégie d'industrialisation. Cette dernière délimite la marge d'augmentation possible de la demande de connaissances scientifiques et techniques locales, tandis que les instruments de politique déterminent dans quelle mesure on utilise ce potentiel. (Certains autres instruments de

politique, par exemple le contrôle des importations et la normalisation technique, influent également sur la courbe de la demande et l'on ne devrait pas en faire abstraction, bien qu'on les ait déjà examinés ici.)

Dans les pays participants, les instruments de politique de ce groupe sont rarement utilisés délibérément pour stimuler la demande de connaissances scientifiques et techniques indigènes. La stratégie d'industrialisation et la politique gouvernementale font peu de cas des activités S&T locales et les instruments de politique ne servent qu'à répondre aux pressions immédiates, sans égard aux effets secondaires qu'ils pourraient avoir sur la création et l'exploitation du potentiel S&T du pays.

### **Établissement de priorités et de programmes industriels**

Le premier instrument de ce groupe est l'établissement de priorités et de programmes industriels. Il s'agit de mesures légales, administratives et institutionnelles que prend l'État pour déterminer la structure de l'industrie, et qui comprennent entre autres des stimulants et des interdictions.

Dans les pays STPI, cet instrument de politique joue un rôle essentiellement passif et négligeable. Ses possibilités d'action sont pourtant très grandes, si l'on songe aux changements qu'il pourrait amener dans la structure industrielle qui, elle, module la demande technologique.

On a relevé quatre types d'élaboration de programmes industriels dans les pays participants. Le premier, qui est caractéristique de l'approche sud-coréenne, consiste en un régime d'encouragements ne comportant pas d'obligations de la part des bénéficiaires. Il vise à modifier le milieu économique des entreprises industrielles de façon à susciter une réaction donnée, se traduisant en particulier par des investissements. Les encouragements agissent lorsque le climat est propice et, dans le cas contraire, on n'en tient pas compte. Ainsi, les encouragements d'ordre fiscal sont des outils efficaces lorsque les entreprises n'ont guère de moyens d'alléger leurs impôts. Leur efficacité peut être accrue par des pressions exercées par l'État dans les coulisses, mais ils ne constituent en général qu'un élément du vaste jeu de l'offre et de

la demande, lequel détermine les investissements et, par le fait même, la structure de l'industrie.

Le deuxième type combine stimulants et contrôles étatiques: les entrepreneurs industriels qui satisfont à certaines exigences ont droit à une série d'avantages et d'encouragements. Il s'agit de rétrécir le cadre dans lequel les industriels peuvent opérer tout en bénéficiant de stimulants. Dans la pratique, cette approche, dont le décret mexicain sur la décentralisation industrielle est un exemple, est limitée par la volonté et la capacité des organismes gouvernementaux d'appliquer les contrôles.

Le troisième type comprend essentiellement des moyens coercitifs. Certains stimulants peuvent s'ajouter aux contrôles, mais leur importance relative est assez faible en comparaison des mesures coercitives. L'État use de contrainte pour modifier directement la structure industrielle, sans intervenir dans les activités productives. Les règlements mis en vigueur en Argentine en ce qui concerne l'industrie automobile en sont un exemple au même titre que ceux découlant de la loi générale sur les industries au Pérou.

Enfin, l'élaboration de programmes peut comporter l'intervention étatique directe dans les activités productives. L'État se réserve alors certaines branches de l'industrie pour ses propres entreprises ou des coentreprises. On trouve des exemples de cette approche au Pérou et dans des pays tels que le Brésil et le Mexique, où l'État s'attribue les industries de base.

Aucun des pays participants ne se limite à une seule approche, mais la plupart d'entre eux utilisent principalement les deux premières méthodes. Dans les pays où l'on semble recourir aux deux autres (instruments de politique coercitifs et intervention directe de l'État), les restrictions administratives apportées par les organismes gouvernementaux diminuent leur portée. C'est donc la loi de l'offre et de la demande qui, dans la majorité des pays participants, détermine la structure industrielle.

Bien que la fixation de priorités et l'élaboration de programmes industriels puissent servir à stimuler l'accroissement du potentiel S&T local, elles doivent d'abord avoir une incidence marquée sur les investissements et l'expansion industrielle, viser des objectifs technologiques bien définis et correspondre à une demande spontanée de technologie nationale.



## Financement de l'industrie

Dans presque tous les pays STPI, le système bancaire et les autres mécanismes financiers ont une grande importance pour le développement industriel et peuvent donc avoir des retombées considérables sur l'accroissement du potentiel S&T local. Vu leur faiblesse relative et leurs difficultés à trouver les fonds nécessaires à leur propre expansion, les entreprises industrielles des PVD font largement appel aux sociétés de financement, particulièrement les organismes gouvernementaux, ce qui donne à l'État une forte emprise sur elles.

Grâce à cette emprise, l'État pourrait influencer le comportement technologique en imposant certaines exigences en ce qui concerne le choix des technologies, les formalités d'importation et les activités S&T. Il pourrait accorder des facilités particulières de crédit aux sociétés d'études techniques pour la mise au point et l'essai de techniques et produits nouveaux, ainsi que pour l'exécution de travaux de R-D.

Le financement industriel dans les pays participants est régi par des critères bancaires et les facteurs technologiques entrent rarement en ligne de compte lors de l'évaluation des demandes de prêt. Signalons des exceptions à cette pratique: la banque nationale de développement au Brésil (qui, en 1970, par exemple, décidait de ne consentir des prêts qu'aux cimenteries ayant l'intention d'investir dans la fabrication par voie sèche) et les banques publiques coréennes.

La quantité de critères technologiques pouvant entrer en jeu lors de l'évaluation d'une demande de prêt fait du financement industriel l'un des instruments de politique les plus efficaces pour stimuler la demande scientifique et technique locale. Pour mettre ce potentiel en valeur, l'État doit d'abord contrôler une grande partie des ressources financières disponibles pour l'industrie (ce qui est manifestement le cas en Corée du Sud, au Mexique et au Pérou). Il doit ensuite être capable d'adopter des critères technologiques sans modifier sensiblement ses mécanismes de financement. Au Pérou, par exemple, on a ajouté des critères technologiques aux autres critères d'évaluation des demandes de prêts sans transformer les modalités. Enfin, l'État doit avoir une idée précise de l'orientation qu'il veut imprimer

au comportement technologique et des moyens qu'il entend prendre à cette fin.

Aucune de ces trois exigences n'est au-dessus des capacités des pays participants, notamment de pays comme le Brésil et le Mexique qui ont une longue expérience de la participation de l'État au financement de l'industrie. Mais, encore une fois, des conflits peuvent surgir lorsque les objectifs de développement scientifique et technique supposent des risques plus grands, des lenteurs et une diminution possible du taux de croissance.

## Pouvoir d'achat de l'État

Après l'élaboration de programmes industriels et le financement de l'industrie, le pouvoir d'achat de l'État peut être considéré comme l'un des instruments de politique les plus sûrs pour stimuler la demande d'activités et de connaissances scientifiques et techniques locales. Dans la plupart des pays participants, le budget de l'État représente une très grande proportion de l'ensemble de la consommation et des investissements, et c'est l'État qui est le plus important producteur, en particulier dans les industries de base.

Par conséquent, l'État peut établir des directives favorisant l'accroissement du potentiel S&T national. Ainsi, lorsqu'ils achètent des biens et services, les entreprises et organismes publics peuvent accorder la préférence aux produits où sont incorporés la technologie et les matériaux locaux, et exiger sans cesse des améliorations dans la qualité des biens et services achetés au pays. Les firmes ou organismes publics doivent être disposés à engager des frais supplémentaires, à s'accommoder de lenteurs et à accepter l'abaissement des normes de qualité au cours de la période d'« apprentissage », de sorte que les fournisseurs locaux aient la chance de rattraper leurs concurrents étrangers. Malheureusement, l'État est rarement prêt, dans la pratique, à risquer le temps ou l'argent voulu pour augmenter le potentiel local.

Il y a toutefois certains exemples positifs parmi les pays participants. Ainsi, au Brésil, de grandes entreprises publiques dans les industries de base ont créé une demande de biens d'équipement locaux, notamment ceux exécutés sur commande, et ont donné une grande impulsion au développement de l'industrie intérieure d'équipements. En

Argentine, l'expérience de la Commission de l'énergie atomique montre comment des efforts résolus et bien concertés peuvent réussir à tirer parti des fournisseurs locaux d'équipements, de services techniques et de technologie: la première centrale nucléaire d'Argentine, construite à Atucha, a trouvé sur le marché local près de 50% de ses services techniques et produits intermédiaires, y compris des combustibles dérivés. Il existait d'ailleurs une loi argentine qui incitait le consommateur à acheter des produits du pays, mais qui n'a été que rarement appliquée avant d'être finalement abrogée.

D'autres pays STPI où l'État joue un rôle considérable dans l'économie, comme la Corée du Sud et le Pérou, ont adopté une politique semblable, mais sans grand succès. En revanche, pressé de réaliser ses projets d'investissement et craignant des difficultés d'approvisionnement sur le marché local, le Venezuela a investi dans l'importation massive de technologie et d'équipements.

L'ambivalence des instruments de politique visant des objectifs multiples est claire dans le cas des entreprises d'État. Étant des « entreprises », elles remplissent une fonction d'accumulation du capital et sont censées être rentables; appartenant par ailleurs à l'« État », elles ont une fonction sociale et devraient servir à améliorer le bien-être. C'est la prédominance relative d'un rôle ou de l'autre qui détermine dans quelle mesure l'entreprise publique peut réaliser des objectifs sociaux, par exemple l'accroissement du potentiel S&T national. Bien que le pouvoir d'achat de l'État soit probablement l'un des instruments de politique les plus efficaces pour créer une demande scientifique et technique locale, il doit être confié à des administrateurs compétents capables de faire des choix complexes en matière d'acquisitions technologiques.

### Mesures fiscales

Inversement, les mesures fiscales, si habile que soit leur application, sont de faibles instruments de politique. Consistant essentiellement en dispositions fiscales destinées à influencer sur le milieu économique des firmes industrielles, elles servent habituellement à alléger les impôts des entreprises, dont elles augmentent ainsi la rentabilité, en échange de leur coopération.

La faiblesse de cet instrument tient au fait qu'il n'influence pas notablement la marche des affaires. En outre, comme il y a habituellement une foule d'incitations fiscales disponibles, elles sont utilisées simultanément ou font double emploi, ce qui neutralise tout encouragement isolé.

Dans des circonstances très particulières, toutefois, certains instruments fiscaux peuvent donner aux entreprises nouvelles l'impulsion nécessaire pour qu'elles se lancent sur le marché et quelques-uns peuvent même accélérer l'accroissement du potentiel technologique local. Dans l'industrie textile colombienne, par exemple, des règles fiscales permettent d'échelonner la dépréciation linéaire de l'outillage sur dix ans; conjuguées à d'autres facteurs tels que la pénurie de devises, la formation poussée du personnel et la vigueur de l'industrie locale, ces mesures ont amélioré sensiblement le potentiel local de réparation, d'entretien et de remise à neuf des machines au sein des entreprises textiles, tout en créant un marché dynamique de machines usagées. Toutefois, vu la quantité d'autres conditions nécessaires à l'efficacité des mesures fiscales comme instruments de la politique S&T, leur utilisation possible pour le développement scientifique et technique reste plutôt secondaire.

### Contrôle des prix et promotion des exportations

Le contrôle des prix ne sert jamais, ou que rarement, à favoriser l'accroissement du potentiel S&T. Pourtant, grâce à ses répercussions sur la rentabilité, il peut déterminer la structure des prix de revient de la production qui, à son tour, influe sur la situation technologique. Les contrôles consistant à fixer un prix plancher s'appliquent habituellement aux produits agricoles, alors que ceux utilisés pour fixer un plafond visent les produits manufacturés. Ces derniers peuvent servir à encourager les entreprises à augmenter leurs activités pour réduire les frais et à accroître leur productivité.

Mais la façon dont on calcule les prix maxima peut marquer profondément leurs répercussions sur les décisions technologiques. Si, par exemple, c'est une marge bénéficiaire proportionnelle sur le coût total (main-d'œuvre et facteurs matériels de production) qui sert à définir la marge béné-

ficiaire et le prix de vente, les entreprises seront tentées d'exagérer leurs frais de dépréciation et d'amortissement pour grossir leur coût total et, par le fait même, leurs profits. Rien ne les pousserait à fonctionner à plein rendement ni à accroître leur productivité. En revanche, si l'on fixe les prix plafonds d'après une structure des coûts et des marges bénéficiaires prédéterminée, les firmes n'auront pas lieu de donner leur plein rendement.

Dans le cadre du projet, on a analysé le contrôle des prix dans diverses branches de l'industrie colombienne. Voici les résultats qui se dégagent de cette étude, bien qu'ils ne soient pas concluants: l'un des principaux choix qui s'offre aux entrepreneurs industriels pour lutter contre le contrôle des prix consiste à adopter une stratégie d'amélioration technologique visant l'utilisation optimale de l'équipement et des machines, de façon à réduire l'investissement fixe par unité de produit, à accélérer le roulement du capital et à augmenter les profits.

Il faudrait se pencher davantage sur le contrôle des prix, qui, à l'heure actuelle, semble exercer une pression de nature à amener de légères améliorations technologiques.

La plupart des pays dotés d'industries se heurtent un jour ou l'autre à des limites sur le marché intérieur des produits manufacturés et essaient de briser ce goulet d'étranglement en encourageant les exportations. C'est ainsi que, parmi les pays participants, le Mexique, la Colombie, le Brésil et, plus récemment, le Pérou et le Venezuela ont commencé à stimuler les exportations. Quant à la Corée du Sud, elle a mis l'accent sur la promotion des exportations dès le tout début de son industrialisation.

Les instruments de politique à cette fin sont destinés à fournir aide et appui aux industries qui ont des chances de pénétrer le marché mondial des produits manufacturés. En plus d'encouragements aux entreprises exportatrices, ils apportent un soutien général sous forme, par exemple, d'assistance technique, de contrôle de la qualité et d'information sur le marché. Certains sont d'avis que les mesures d'incitation à l'exportation, notamment dans le cas de la Corée du Sud et du Mexique, ne peuvent donner de bons résultats si l'industrie n'est pas raisonnablement productive. En d'autres termes, l'industrie doit offrir des produits meilleurs et moins chers, même pour le marché

intérieur, afin de pouvoir soutenir la concurrence des produits étrangers et des importations.

Les instruments de promotion des exportations peuvent donc servir à exercer des pressions sur l'industrie pour qu'elle augmente sa productivité, améliore la qualité de ses produits et abaisse ses prix, mesures qui peuvent toutes accroître la demande scientifique et technique locale. Ils peuvent également encourager les importations de technologie étrangère en vue d'adapter les produits au goût des consommateurs des pays industrialisés. Le projet a étudié ces deux effets dans différentes branches des industries sud-coréenne, brésilienne et mexicaine et fait ressortir la complexité des mesures d'incitation à l'exportation. Tout comme les autres instruments de politique déterminant la demande technologique, la promotion des exportations n'est ni simple ni directe et il faudrait en faire une analyse détaillée pour bien saisir toutes ses répercussions possibles sur le développement du potentiel S&T intérieur.

### **Autres mesures**

La demande technologique peut également être infléchiée par des mesures administratives de l'État, comme les primes ainsi que les formalités de soumission et d'adjudication. L'Inde a fait l'essai d'un mécanisme particulièrement intéressant: la création et le soutien d'« industries auxiliaires », qui approvisionnent de grandes sociétés publiques ou privées. Ces industries reçoivent une aide technique et administrative de la société « mère » à laquelle elles se rattachent et jouissent d'un marché garanti, au cours d'une période donnée, pour une partie de leur production totale.

Bon nombre de ces industries auxiliaires, qui utilisent des techniques de production moderne, ne tardent pas à devenir relativement indépendantes. On les a considérées comme un mécanisme de promotion de l'entreprise, particulièrement dans l'industrie mécanique. Elles peuvent avoir des retombées considérables sur l'accroissement du potentiel S&T local en diffusant des connaissances et procédés scientifiques et techniques et même, au fur et à mesure que leurs activités s'étendent et se multiplient, en créant une demande de personnel, de services et de travaux scientifiques et techniques. L'entre-

prise auxiliaire est un moyen d'empêcher que la demande ne reste confinée aux seules grande sociétés.

## **Encouragement des activités S&T dans les entreprises**

Un autre groupe d'instruments de politique est destiné à inciter les firmes industrielles à effectuer des travaux scientifiques et techniques et à absorber de la technologie, qu'elle soit d'origine étrangère ou locale. En dernière analyse, c'est grâce à l'accroissement de la productivité de l'entreprise que l'avancement des sciences et de la technologie industrielles a une incidence sur l'économie. Il faut que les entreprises industrielles assimilent complètement la technologie incorporée dans leurs activités productives et soient capables de l'améliorer.

Toutefois, lorsque la technologie étrangère est d'accès facile et que l'approvisionnement se compose en majeure partie d'importations technologiques, il y a peu de chances pour que les entreprises locales investissent leurs rares ressources techniques et financières dans des activités S&T, si ce n'est pour l'exécution de travaux courants comme le contrôle de la qualité et l'entretien. Au stade initial de développement industriel, les firmes locales n'accordent habituellement pas d'importance aux activités S&T, puisqu'elles peuvent pénétrer le marché et y soutenir la concurrence, particulièrement en milieu protégé. Quant aux filiales de sociétés transnationales, elles ne se livrent ordinairement pas, elles non plus, à des activités S&T, se reposant plutôt sur les transferts technologiques en provenance de leur propre siège.

Les activités scientifiques et technologiques deviennent plus importantes à mesure que l'industrie prend de l'expansion et que la concurrence s'intensifie. Dans les pays STPI qui se sont lancés dans la production de biens d'équipement, de produits intermédiaires et de produits de base (Argentine, Brésil, Corée du Sud, Inde et Mexique), les firmes ont commencé à avoir des activités S&T intra-muros débordant le cadre des tâches courantes. Les mesures destinées à inciter les entreprises à exécuter des travaux S&T peuvent être plus modestes lorsque ces dernières sont déjà convaincues de l'intérêt de la recherche intra-muros.

Les pays participants ne se sont pas beaucoup préoccupés de concevoir et d'utiliser les instruments de politique de ce groupe. Les deux principaux types d'instruments employés sont les facilités particulières de crédit en matière d'activités S&T et les encouragements d'ordre fiscal destinés à inciter les entreprises à la R-D. À ces deux instruments s'ajoutent des mesures administratives consistant à faciliter l'importation d'équipements, de matières et de produits pour l'exécution de la R-D au sein même des firmes industrielles. L'Argentine et le Brésil accordent des facilités particulières de crédit, tandis que le Mexique, le Pérou et la Corée du Sud ont recours aux encouragements d'ordre fiscal, l'Inde offrant elle des facilités administratives.

### **Facilités de crédit particulières**

En règle générale, les facilités particulières de crédit dans les pays participants ne donnent pas de très bons résultats. L'Argentine a accordé à quelques reprises des facilités de crédit pour la fabrication de prototypes d'équipements et la mise en place d'usines pilotes. Au cours de la période de 1973-1975, un seul prêt a été accordé pour l'établissement d'usines pilotes et les facilités de crédit pour la mise au point de prototypes n'ont représenté que quatre prêts. Il y a diverses raisons à cette situation: le manque général d'information et d'intérêt des industriels (bien que ce soit une association industrielle qui ait demandé à l'État de prévoir des facilités de crédit pour les prototypes); la lourdeur et l'irrégularité de la procédure administrative; la passivité et le manque de dynamisme au sein de l'organisme chargé de la gestion des prêts.

Le Fonds national pour le développement scientifique et technique du Brésil est un instrument financier global servant à subventionner les universités, les laboratoires de recherche et l'industrie. Son principal mode d'acheminement des fonds à l'entreprise industrielle a été le programme de développement technologique de l'industrie, qui ne compte pas pour une part importante des ressources attribuées au fonds national. Son incidence générale sur l'industrie reste imprécise pour le moment.

Bien que les facilités particulières de crédit n'aient pas eu de retombées notables sur l'accroissement du potentiel S&T interne des

entreprises, elles pourraient être plus utiles si elles étaient conçues et accordées avec une idée précise des besoins financiers des entreprises industrielles. Il faudra travailler à mettre au point des instruments de politique qui permettent de fournir du capital de risque aux firmes innovatrices.

### **Encouragements d'ordre fiscal**

Tout comme les facilités particulières de crédit, les encouragements d'ordre fiscal ne semblent pas avoir été d'une grande utilité. Les exceptions sont le fonds péruvien ITINTEC, alimenté par une contribution représentant 2% du revenu net des entreprises avant impôt, et le fonds sud-coréen créé par la loi visant à stimuler l'avancement technologique, deux mesures qui sont plus coercitives que « stimulantes ». En Argentine, des encouragements ont été prévus par la loi et dispensés pendant quatre ans, période au cours de laquelle 281 firmes ont présenté plus de 3000 demandes de déduction d'impôt au titre de projets de R-D. En fin de compte, seuls 30 projets ont été approuvés et jugés dignes de subvention par l'organisme compétent. On a considéré que la plupart des propositions étaient des moyens de frauder le fisc plutôt que de véritables projets de R-D. Au Mexique, la loi de l'impôt sur le revenu des sociétés prévoit des déductions au titre de travaux scientifiques et techniques exécutés par l'entreprise, déductions qui n'ont pas beaucoup incité les firmes à la recherche et au développement, parce que, entre autres, le fisc ne vérifie pas d'un œil critique les déductions demandées et que la définition des activités S&T est si large que le contribuable peut réclamer presque n'importe quelle déduction à ce titre. La Corée du Sud et l'Inde ont des dispositions semblables sur les incitations fiscales, bien qu'on ne soit pas encore certain de leur portée. À l'heure actuelle, la Colombie et le Venezuela ne permettent pas de déduction d'impôt pour les dépenses au chapitre de la R-D et, en 1972, une proposition visant à autoriser ce type de dégrèvement a été rejetée en Colombie sous prétexte qu'il s'agit d'un moyen d'évasion fiscale. Le Venezuela songe à créer un fonds semblable au fonds péruvien ITINTEC. Le fonds serait alimenté par un certain pourcentage du revenu brut des firmes, mais plutôt que de laisser à l'entre-

prise le premier choix en ce qui concerne l'utilisation des crédits, il permettrait de nombreux types d'exonérations.

La formule ITINTEC mise au point par le gouvernement péruvien semble avoir bien fonctionné pour deux raisons: la participation au fonds est obligatoire, bien que l'entreprise puisse utiliser sa contribution (2% de son revenu net avant impôt) pour effectuer de la recherche ou la sous-traiter; en second lieu, la recherche industrielle est largement définie en fonction du degré d'expansion de l'industrie péruvienne. La loi sud-coréenne visant à stimuler l'avancement technologique oblige les firmes à affecter à la recherche, soit intra-muros, soit impartie à un autre établissement, jusqu'à 100% des sommes qu'elles consacrent à l'acquisition de technologie étrangère ou 1% de la valeur des produits qu'elles importent. Tout comme la formule ITINTEC, ces dispositions ont eu des répercussions importantes sur l'accroissement du potentiel technologique de l'industrie et semblent être adaptées au stade de développement industriel des pays participants. Pour être fructueux, ces mécanismes exigent une grande souplesse administrative et les organismes gouvernementaux chargés de leur application doivent se doter d'un groupe de spécialistes bien formés.

L'insuccès des autres incitations fiscales facultatives donne à penser qu'il serait peut-être plus utile, pour favoriser l'augmentation du potentiel S&T des entreprises industrielles, d'ajouter à la déduction d'impôt la contribution obligatoire à un fonds tel que le fonds péruvien ITINTEC et le fonds sud-coréen institué par la loi visant à stimuler l'avancement technologique.

### **Instruments de politique destinés à soutenir les activités S&T**

Il existe des instruments de politique qui soutiennent les activités S&T, mais ils ne forment pas un groupe cohérent, chacun offrant un type d'appui très particulier.

Les instruments de politique dont il sera question (normalisation technique, centres d'information, formation du personnel, ainsi que sociétés de conseils et études techniques) sont essentiels pour l'accroissement du

potentiel S&T national. Le premier instrument comprend les règles, mesures et organismes ayant trait à l'élaboration et à l'application de normes techniques concernant la production industrielle, et est étroitement lié au contrôle et à l'amélioration de la qualité des produits manufacturés. Les centres d'information, quant à eux, satisfont aux besoins découlant des activités S&T et traitent les données technologiques sur l'industrie et son expansion. Ils constituent un objet d'étude complexe qu'on a brièvement examiné dans le cadre du projet. Pour ce qui est de la formation du personnel, elle comprend entre autres des mesures allant de la formation sur le tas aux études post-universitaires, en passant par les cours dispensés dans les universités et autres établissements d'enseignement. La formation du personnel est une question très vaste, sur laquelle le projet n'était pas axé, bien que quelques équipes de chercheurs s'y soient intéressés. Le dernier instrument, les sociétés de conseils et d'études techniques, est l'un des chaînons entre la production de connaissances, qu'elles soient locales ou étrangères, et leur exploitation dans les activités productives. C'est un outil très important. Le Centre de recherches pour le développement international a décidé, après une analyse préliminaire de l'étude STPI (instruments de politiques scientifiques et techniques), d'en faire le thème d'un nouveau projet qu'il subventionnera.

### **Normalisation et information techniques**

La normalisation technique vise les dimensions normales, les particularités de fonctionnement et les critères de qualité des produits manufacturés. C'est un moyen d'imposer des niveaux de qualité et des dimensions uniformes ainsi que d'appliquer d'autres paramètres aux produits, de façon à les rendre plus concurrentiels et à permettre leur fabrication en plus grande série. En normalisant les produits et semi-produits, on stimule la concurrence entre les sources d'approvisionnement et on réduit considérablement les stocks nécessaires à la production.

La normalisation peut aider à diminuer le gaspillage et, lorsqu'elle correspond à la capacité productrice locale, favoriser l'expansion industrielle. Il s'agit d'un mécanisme de diffusion technologique, puisque, par

définition, elle comprend les spécifications des produits, les méthodes d'essai et, dans certains cas, la description des procédés de fabrication. Elle constitue également un moyen de protéger le consommateur, dont les intérêts entrent en ligne de compte, en principe, lors de la fixation des normes.

Bien que la normalisation technique puisse devenir un instrument de politique efficace pour l'accroissement du potentiel S&T local, elle se ramène généralement, dans les PVD, à une transposition ou un calque des normes utilisées ailleurs, particulièrement dans les pays industrialisés. Comme on ne s'est guère efforcé de les adapter vraiment aux conditions locales et au potentiel technologique du pays, leur effet éventuel sur le développement scientifique et technique national est annulé.

Lorsque les normes sont destinées à améliorer la qualité de la production industrielle, on peut les rendre plus sévères au fur et à mesure que l'industrie locale devient capable de les respecter et de renforcer ainsi son assise technologique. Les normes sont particulièrement utiles lorsqu'elles sont obligatoires (comme dans le cas des produits alimentaires et pharmaceutiques) ou associées à un autre instrument de politique, tel que le pouvoir d'achat de l'État.

Au cours de l'étude, diverses équipes de chercheurs ont examiné la normalisation technique dans leur pays respectif et ont surtout mis en relief les difficultés que pose le remplacement d'un régime de normes étrangères, en raison des liens existants en matière de commerce, d'importation de technologie et d'investissements. Ils ont souligné le fait que les normes peuvent réellement devenir un obstacle à l'exportation, particulièrement lorsque l'industrie locale n'est pas à même de satisfaire à toutes les exigences qu'elles prévoient.

La Corée du Sud, le pays STPI le plus tourné vers l'exportation, a attaché beaucoup d'importance aux normes et vivement encouragé l'industrie à les respecter. Elle les a complétées par des règlements sur le contrôle de la qualité des produits à exporter. Divers organismes gouvernementaux et associations de commerçants aident également les firmes exportatrices à améliorer la qualité de leurs produits.

Le cas de la Corée du Sud montre que la normalisation technique peut être un instrument très utile pour favoriser l'accroissement du potentiel S&T local, mais il faudrait

approfondir l'étude pour découvrir les façons de mieux en tirer parti.

Un autre forme de soutien des activités S&T passe par les centres d'information, dont on trouve deux types principaux. Le premier, le centre d'information autonome, détermine les services à assurer, soit essentiellement réunir, classer, traiter et rechercher des documents et d'autres sources. Le second, le service-clients, répond aux demandes présentées et définies par les utilisateurs, notamment les firmes industrielles.

Le centre d'information autonome est destiné à appuyer les travaux de recherche et agit comme dépositaire et organe de traitement des documents et données scientifiques et techniques. L'autre type de centre est axé sur la satisfaction des besoins d'information technologique de l'industrie.

Dans les pays participants, l'Institut brésilien de bibliographie et de documentation et, en Inde, le Centre national d'informatique constituent des exemples de centre d'information autonome. On trouve des services-clients au Mexique et en Corée, bien que le centre mexicain d'information ait adopté des moyens plus dynamiques pour diffuser l'information technique au sein de l'industrie.

Les deux types de centres d'information sont nécessaires pour améliorer le potentiel technologique de l'industrie et venir en aide aux établissements et particuliers effectuant des travaux S&T. C'est un instrument de politique dont il faut tenir compte.

### **Formation du personnel**

Un troisième instrument de politique utile pour le développement scientifique et technique est la formation du personnel. Il ne s'agit pas d'un instrument simple, facile à reconnaître, mais plutôt de mesures, de modalités d'organisation, de lignes de conduite, de méthodes de planification et d'autres dispositions visant la structure de la formation et de l'emploi de la main-d'œuvre. Son importance tient au fait que c'est l'homme qui, en dernière analyse, constitue la ressource clé pour le progrès des sciences et de la technologie, et qui en est le principal dépositaire.

Deux aspects de la formation du personnel ont été examinés dans le cadre du projet: l'enseignement universitaire et l'enseignement technique, qui forment hommes de

science, ingénieurs et travailleurs spécialisés. Le projet ne fait qu'effleurer les questions que soulèvent les interactions complexes du développement scientifique et technique et de la formation du personnel.

La Corée du Sud a mis sur rails un ambitieux programme visant à augmenter le nombre de scientifiques et d'ingénieurs diplômés et a mis l'accent sur la création d'universités et les moyens de leur venir en aide. Son Institut supérieur des sciences (KAIS) en est l'un des meilleurs exemples. L'Institut, qui se consacre depuis sept ans à la formation d'hommes de science de niveau supérieur, est la preuve qu'il est possible de créer des centres d'études universitaires excellents dans les PVD.

En Inde, le secteur de l'électronique s'est efforcé de travailler de concert avec les universités et les industries à l'élaboration des lignes directrices concernant la préparation du personnel de niveau supérieur, en tenant compte à la fois de la qualité et de la matière des cours et du programme d'études.

L'équipe de chercheurs péruviens a examiné l'industrie minière de même que les entreprises métallurgiques l'approvisionnement en outillage et équipement, afin de déterminer les compétences que devaient posséder leurs travailleurs. Elle a comparé les résultats au programme d'études actuel des écoles de génie minier et mécanique pour en découvrir les lacunes et proposer des mesures correctives.

Plusieurs pays participants ont des programmes de formation visant à élever le niveau de compétence des travailleurs industriels. Au Mexique, en Colombie, en Argentine et au Pérou, on trouve des réseaux de centres de formation subventionnés en partie par l'État et en partie par les entreprises privées, grâce à un régime de déduction sur les salaires. Ces réseaux ont de nombreuses difficultés à surmonter, notamment le taux élevé d'abandon des cours, le bas niveau d'instruction des travailleurs, le faible prestige dont jouissent les emplois spécialisés et semi-spécialisés, ainsi que les lacunes dans les méthodes et régimes de formation eux-mêmes. En outre, il n'existe pas, entre certains des programmes de formation et les besoins de l'industrie, de relation organique permettant d'adapter les cours à ces besoins et d'assurer ainsi des emplois aux élèves.

Dans l'ensemble, l'étude ne permet guère de tirer de conclusions en ce qui concerne l'utilisation de la formation comme instrument

de politique. Une étude complémentaire s'impose de toute évidence à cet égard.

### Conseils et études techniques<sup>10</sup>

Les sociétés de conseils et d'études techniques dans les pays participants sont reconnues comme un élément essentiel du développement du potentiel S&T local. Leur utilité peut être renforcée par l'emploi d'instruments de politique ou bien elles peuvent être considérées comme un instrument de politique en soi. Ces organismes peuvent en effet aider, entre autres, à rationaliser les acquisitions de technologie, à mieux exploiter les résultats de la R-D intérieure et à remédier aux faiblesses techniques de l'industrie locale.

Le projet n'a pas examiné toute la gamme des activités des sociétés de conseils et d'études techniques (qui devrait faire l'objet d'une étude particulière). Il met toutefois quelques faits et questions en lumière.

Bon nombre d'instruments de politique peuvent servir à stimuler la demande de conseils et de services techniques et, lorsqu'il s'agit de moyens coercitifs, ils peuvent avoir des effets immédiats et directs. Au Pérou, par exemple, les organismes publics de financement ont exigé que les projets d'investissement s'appuient sur une étude de faisabilité exécutée par une maison locale, ce qui a fait grimper la demande.

Par ailleurs, lorsque la demande de services s'accroît rapidement, un goulet d'étranglement peut se faire sentir dans l'offre, particulièrement si les services offerts laissent à désirer. En d'autres termes, les mesures destinées à augmenter la demande doivent s'accompagner d'une amélioration du potentiel des sociétés de conseils et d'études techniques.

Il existe une quantité d'instruments de politique divers pouvant influencer sur la croissance des sociétés locales de conseils et d'études techniques, par exemple l'enregistrement des contrats passés avec des experts-

conseils étrangers, les mesures fiscales et financières destinées à venir en aide aux sociétés de conseils et d'études techniques et les mesures servant à limiter la participation de sociétés étrangères aux projets d'investissement. Le projet signale l'importance possible de toutes ces mesures, mais ne se prononce pas sur les répercussions qu'elles pourraient avoir sur l'accroissement du potentiel intérieur en matière de conseils et d'études techniques et, par le fait même, sur l'avancement scientifique et technologique. C'est un point qui reste à approfondir.

### Interaction des instruments de politique et des conditions locales

La multiplicité des instruments de politique disponibles pour stimuler l'accroissement du potentiel S&T n'est qu'un volet du tableau complexe de la mise en application de la politique scientifique et technique. Le contexte dans lequel sont utilisés les instruments de politique constitue l'autre volet. Les sciences et la technologie sont à la croisée de nombreuses voies de développement, constituant en quelque sorte le lieu géométrique des répercussions des divers instruments et politiques. En outre, les sciences et la technologie envahissant bien d'autres secteurs de développement, il devient presque impossible d'envisager de façon isolée l'augmentation du potentiel S&T.

Une quantité de politiques et d'instruments de politique ayant une autre raison d'être ont un effet notable sur les sciences et la technologie. Le groupe d'instruments de politique destiné à régler les importations de technologie et à déterminer l'évolution de la demande technologique, par exemple, peut avoir un impact plus ou moins heureux sur l'accroissement du potentiel S&T national. Dans les pays participants, jusqu'à ce jour, les effets ont été négatifs pour la plupart.

Il semble qu'on éprouve le besoin de faire l'expérience inverse. Les responsables en matière de développement scientifique et technique peuvent être tentés de rechercher la cohérence absolue des instruments de politique, en orientant tous leurs efforts vers l'accentuation des effets positifs des instruments de politique implicite sur la science et la technologie. Toutefois, l'harmonie parfaite est une illusion technocratique, puisqu'elle ne tient pas compte des conflits d'intérêts réels qui surgissent au sein de l'État,

---

<sup>10</sup>Pour plus de détails, se reporter à l'étude d'Anil Malhotra, *Consulting and Engineering Design Organisations in Developing Countries* (Organismes de conseils et d'études techniques dans les pays en voie de développement), Ottawa, Centre de recherches pour le développement international.



conditionnent le style de mise en application de la politique et influent fortement sur la conception et l'utilisation des divers instruments.

De plus, les conflits d'intérêts et leurs conséquences sur l'appareil gouvernemental ne sont pas les seuls éléments auxquels soient liées la conception, l'exploitation et la portée des instruments de politique, car la conjonction des facteurs historiques, politiques et socio-économiques exerce une forte pression. De fait, l'interaction étroite des stratégies d'industrialisation, du style de mise en application de la politique et des groupes d'instruments de politique montre que ces instruments sont souvent neutralisés par les facteurs contextuels.

L'intervention étatique en vue du développement du potentiel S&T local ne sera efficace que lorsque l'État prendra simultanément les mesures voulues pour établir l'infrastructure nécessaire aux activités S&T, réglementer les importations de technologie, déterminer l'évolution de la demande S&T, inciter à l'exécution de travaux scientifiques et techniques dans les entreprises et soutenir ces activités. Bien que les facteurs contextuels aient parfois une incidence plus marquée que les instruments de politique d'un groupe donné, leurs répercussions ne peuvent être prévues ni dans un plan ni dans un programme. Tenter de le faire en négligeant d'intervenir grâce à un groupe particulier d'instruments serait laisser un champ essentiel d'application de la politique à la merci de forces imprévisibles.

Dans chacun des groupes, il se trouve certains instruments de politique qui, en raison de leur nature ou de leur rapport avec leur contexte d'utilisation, ont des répercussions plus nettes que d'autres. Il faut savoir les reconnaître et les articuler de façon qu'ils puissent se renforcer mutuellement et, ensemble, donner l'impulsion nécessaire au développement scientifique et technique.

Ainsi, la planification et le financement des activités S&T, la réglementation des investissements étrangers et le contrôle des importations, le financement de l'industrie et le pouvoir d'achat de l'État, les mesures contraignant les entreprises à réaliser des travaux S&T, la formation du personnel, ainsi que les conseils et études techniques semblent avoir des retombées plus grandes sur l'avancement scientifique et technique que les autres mécanismes du groupe. Voici certaines des raisons de cette supériorité:

l'importance relative que leur accordent les entreprises industrielles lors de l'élaboration de leurs décisions en matière de sciences et de technologie, la mesure dans laquelle d'autres objectifs (peut-être prioritaires) l'emportent sur leur utilisation possible comme instruments de politique S&T, la complexité administrative que comporte leur application, ainsi que la possibilité de contrôler et d'influencer leur exploitation à des fins scientifiques et techniques.

Les tableaux 1 à 5 présentent un résumé des instruments de politique recensés par les équipes des différents pays. Cette liste n'est nullement exhaustive pour chaque pays; elle ne répertorie que les instruments auxquels les chercheurs se sont intéressés.

Lorsqu'on examine les données et les résultats de l'étude sur le Mexique et la Colombie, on peut voir l'interaction des instruments de politique et leur dépendance à l'égard des facteurs contextuels. Le cas du Mexique montre que les instruments peuvent faire double emploi, lorsqu'ils sont utilisés à tour de rôle pour faciliter l'exploitation des firmes industrielles.<sup>11</sup> Différentes possibilités s'offrent à toute firme du Mexique (où la participation étrangère ne doit pas excéder 49%) qui veut se procurer de la technologie étrangère: soit obtenir d'une institution financière d'État à un taux d'intérêt préférentiel un crédit qu'elle utilisera pour acquérir une ou plusieurs machines-outils (procédure admise par les règlements internes de diverses institutions financières), soit acquérir les machines en réinvestissant les profits, le coût étant déductible de l'impôt. Si elle choisit la première solution, elle peut déduire du revenu imposable l'intérêt correspondant.

Pour importer ces machines, la firme peut obtenir une prime équivalente à 75% du tarif général. Même sans cette prime, les machines sont généralement frappées de droits peu élevés. De plus, le mode de calcul du revenu imposable, qui permet des déductions plus grandes pour les investissements immobilisés, encourage la firme à acheter des machines plus perfectionnées et économisant la main-d'œuvre.

---

<sup>11</sup>Pour situer cet exemple dans le contexte, voir les observations sur le processus d'industrialisation (p. 41 et suivantes) et le style de mise en application de la politique (pp. 64-65) au Mexique.

Tableau 1. Établissement d'une infrastructure dans les pays participant au projet STPI

Pays	Création d'établissements	Planification S&T	Financement des activités S&T	Autres mécanismes
Argentine	Institut national de technologie		Fonds national permanent pour les études de pré-investissement	
Brésil		Plan de base pour le développement scientifique et technique	Plan de développement S&T; fonds S&T de la Banque nationale de développement; fonds national pour le développement S&T	
Colombie	Institut de technologie industrielle	Plans sectoriel de développement S&T	Fonds de recherche de COLCIENCIAS; budget national pour la S&T; fonds national de développement (FONADE)	
Corée du Sud	Réseau des institutions engagées dans les activités S&T; Institut coréen des sciences et de la technologie	Liaison entre le plan de développement économique et le plan de développement S&T	Fonds S&T prévu dans le budget national; fonds constitué en vertu de la loi pour promouvoir la technologie	
Égypte		Plans pour la R-D		
Inde	Réseau des institutions de l'industrie électronique	Plan de développement S&T		Facilités d'importation pour les instituts S&T
Mexique		Plan de développement S&T	Fonds spécial de CONACYT destiné à promouvoir la S&T; fonds national pour les études de pré-investissement	
Pérou	Réseau des instituts de recherche sectorielle en technologie; Institut de recherche industrielle (ITINTEC)		Mécanisme financier d'ITINTEC et autres instituts de recherche	
Venezuela		Plan de développement S&T	Financement des activités S&T par le budget de l'État	

Une fois les machines installées, la société peut appliquer au calcul de l'assiette de l'impôt les coefficients d'amortissement autorisés par la législation fiscale. Dans le cas des machines-outils, le coefficient

ordinaire est 35%, ce qui permet des déductions importantes durant les premières années de la vie utile d'une machine; même lorsque ces biens d'équipement sont dépréciés du point de vue fiscal, ils ont

encore une longue vie utile devant eux et peuvent être aisément vendus sur le marché des machines d'occasion. La société peut alors répéter le processus d'acquisition d'une machine neuve en réinvestissant les profits ou en utilisant des fonds d'autres provenances. Si la firme doit réduire le personnel, la compensation accordée aux travailleurs est déductible pour le calcul de l'assiette de l'impôt.

Il lui est possible également d'obtenir sur demande une série d'exemptions fiscales en vertu du décret sur la décentralisation et le

développement industriel qui protège les importations de machines et accorde de 50 à 100% du tarif général, un allègement allant jusqu'à 100% des taxes de vente, l'autorisation d'amortir les investissements de machines et de matériel en vertu d'un coefficient d'accélération (coefficients supérieurs à 35%) et d'autres stimulants. À ces encouragements fédéraux s'ajoutent ceux offerts par les institutions gouvernementales locales.

Pour avoir droit à ces exemptions, la société doit faire approuver son programme de fabrication; elle peut également obtenir que

Tableau 2. Réglementation des importations de technologie

Pays	Contrôle des importations	Contrôle des investissements étrangers	Enregistrement des contrats de licence	Régime des brevets	Coentreprises et transfert de technologie
Argentine	Loi sur la protection de la main-d'œuvre et de la production nationales (20545), décret 751/74	Loi sur les investissements étrangers (20577), décret 461/73	Enregistrement national du transfert technologique		
Brésil	Tarification pour réglementer les importations de marchandises incorporant de la technologie	Lois sur le contrôle des capitaux étrangers 4131/72 et 4930/64	Enregistrement des contrats de licence de l'Institut national de la propriété industrielle	Institut national de la propriété industrielle	Firmes étatiques, locales, privées et étrangères (secteur pétrochimique)
Colombie	Tarification pour réglementer les importations et influencer sur le choix de l'équipement	Loi sur le contrôle des changes 444/67; réglementation des capitaux étrangers, décret 1900/73 (résolution 24 du Pacte andin); création de la division des investissements étrangers au sein de l'agence nationale de planification	Réglementation des accords de collaboration étrangère	Régime de la propriété industrielle	
Corée du Sud	Mécanismes gouvernementaux pour réglementer le commerce extérieur (licences d'importation, contrôle des changes, etc.)	Loi pour stimuler les investissements étrangers	Réglementation du transfert technologique		

(Suite)

(suite du tableau 2)

Inde	Commission des investissements étrangers pour le secteur électronique			
Macédoine		Réglementation des investissements étrangers dans l'organisation locale des travailleurs unis	Règlements pour l'obtention de droits de propriété industrielle	
Mexique	Mécanismes tarifaires; licences d'importation; comité d'importation du secteur public	Commission et enregistrement national des investissements étrangers	Enregistrement national des contrats de licence	Loi sur la propriété industrielle et le régime des brevets
Pérou	Enregistrement national des industries; licences d'importation; attribution de devises pour les importations	Loi sur la réglementation des investissements étrangers 18900 18999 (résolution 24 du Pacte andin)	Enregistrement des contrats de licence (ITINTEC)	Régime de la propriété industrielle
Venezuela	Mécanismes tarifaires; permis d'importation	Loi sur la réglementation des investissements étrangers (résolution 24 du Pacte andin)		Loi sur la régime de la propriété industrielle et sur les brevets Coentreprises dans le secteur pétrochimique

les produits concurrents étrangers soient assujettis aux permis d'entrée de marchandises. La protection ainsi obtenue permet l'accès au marché national à des conditions très avantageuses qui peuvent reléguer au second plan les considérations de rendement et de réduction des coûts.

Si l'entreprise est en état d'exporter, elle peut négocier un autre crédit préférentiel pour financer ses ventes à l'étranger et obtenir des certificats de rabais de l'impôt indirect allant jusqu'à 11% de la valeur de la transaction. Ces certificats peuvent servir à payer l'impôt fédéral non affecté à des fins spéciales.

L'entreprise peut également recevoir des primes gouvernementales sous forme de bas prix consentis pour les services ou les facteurs de production tels l'énergie électrique, l'eau, le pétrole et les produits pétrochimiques de base. Lorsque ces services représentent un pourcentage appréciable du coût total, les

firmes ont intérêt à choisir des technologies qui consomment modérément ces services; si elles sont subventionnées, l'encouragement à économiser l'énergie s'en trouve cependant réduit.

La firme peut encore bénéficier d'autres instruments: les frais de publicité sont déductibles des revenus imposables tout comme le paiement de redevances et les frais d'assistance technique, les dépenses pour la recherche et le développement expérimental, les essais de matériels et de contrôle de la qualité, les études de gestion, etc., ce qui a pour effet de réduire considérablement l'assiette de l'impôt. C'est ainsi que les sociétés peuvent profiter de nombreux stimulants offerts par l'État pour encourager les investissements et l'industrialisation. De plus, toute firme (où la participation étrangère n'excède pas 49%) peut profiter de ces stimulants indépendamment de la branche industrielle exploitée.

Tableau 3. Détermination de la courbe de la demande de technologie

Pays	Élaboration de programmes industriels	Mécanismes de financement de l'industrie	Pouvoir d'achat de l'État	Mesures fiscales
Argentine	Lois pour promouvoir l'industrie (y compris la décentralisation); sociétés d'État pour promouvoir l'industrialisation (constituées de petites et moyennes entreprises); reconversion de la Loi sur l'industrie automobile	Société de développement des petites et moyennes entreprises (PME)	Loi incitant à acheter les produits du pays	
Brésil	Politiques et programmes de développement industriel	Fonds spécial pour le financement de l'industrie (FINAME); filiales de la Banque nationale du développement (FIBASE pour les matières premières, EMBRAMEC pour les biens d'équipement et IBRASA pour les autres secteurs); fonds de modernisation et de réorganisation des activités industrielles; organismes de financement régionaux et sectoriels	Achat de technologie locales par les entreprises d'État	
Colombie	Politiques et programmes de développement industriel	Facilités de crédit pour l'achat de biens d'équipement locaux (IFI); crédits pour les secteurs agricoles qui ont une incidence sur l'industrie		Coefficient d'amortissement pour les biens d'équipement; déduction d'impôt sur les dépenses de réparation et de remise à neuf des machines; traitement fiscal des paiements de redevances
Corée du Sud	Législation pour déterminer les priorités d'industrialisation	Panoplie de mécanismes financiers pour stimuler l'industrie		Imposition des entreprises industrielles
Inde	Programme pour l'industrie électronique			
Macédoine				

(Suite)

(suite du tableau 3)

Pays	Élaboration de programmes industriels	Mécanismes de financement de l'industrie	Pouvoir d'achat de l'État
Mexique	Décentralisation des programmes de production industrielle; loi sur les industries nouvelles et essentielles	Fonds national pour l'équipement industriel; fonds national pour promouvoir l'industrie; fonds pour étudier et promouvoir les parcs et villes industriels; fonds pour promouvoir les petites et moyennes industries	Coefficient d'amortissement de l'actif immobilier; traitement fiscal des paiements de redevances; imposition des entreprises industrielles (impôt sur le revenu)
Pérou	Loi-cadre sur les industries	Société financière de développement; banque d'expansion industrielle; banque d'expansion minière	
Venezuela	Législation fixant les priorités d'industrialisation	Système financier pour l'expansion industrielle; sociétés de leasing pour l'industrie	Régime fiscal pour les entreprises industrielles
Pays	Contrôle des prix	Promotion des exportations	Autres mécanismes
Argentine		Facilités particulières de crédit pour promouvoir les exportations	
Brésil		Mécanisme financier pour promouvoir les exportations (CAEX)	
Colombie	Mécanisme de contrôle des prix	Mesures et règlement pour promouvoir l'exportation	
Corée du Sud		Loi sur l'inspection des exportations; districts exemptés de tarif de sortie	
Inde			Mise sur pied d'industries auxiliaires
Macédoine		Accord de coopération à long terme en matière de production	
Mexique		Fonds pour promouvoir les exportations de produits manufacturés	
Pérou		Encouragements d'ordre fiscal à l'exportation	
Venezuela		Politique pour promouvoir les exportations	

Tableau 4. Encouragements aux activités S&amp;T des entreprises

Pays	Facilités particulières de crédit	Encouragement d'ordre fiscal	Autres mesures
Argentine	Prêts spéciaux aux usines pilotes (Banque nationale de développement)		
Brésil	Fonds national pour le développement scientifique et technique (administré par FINEP)	Pour les activités S&T des entreprises	
Corée du Sud	Loi pour promouvoir le développement technologique; fonds créé pour appuyer les activités S&T des industries	Pour les dépenses de R-D des entreprises industrielles	
Inde		Pour les dépenses de R-D	Facilités administratives pour les activités S&T des entreprises
Mexique		Pour les dépenses de R-D des entreprises industrielles	
Pérou		Fonds ITINTEC pour promouvoir les activités S&T des entreprises	

La cascade d'encouragements d'ordre fiscal accordés aux industries mexicaines signifie que leur processus décisionnel est soumis à l'influence simultanée de l'ensemble des instruments de politique, l'impact éventuel d'une mesure particulière étant noyé dans le flot des conséquences des autres mesures. Dans ces conditions, il faudra se tourner vers d'autres séries d'instruments de politique susceptibles d'agir sur le comportement technologique des entreprises et les évaluer en fonction de leur interaction avec les instruments de politique d'ordre fiscal et financier.

Le second exemple, tiré de l'industrie textile et de celle des biens d'équipement de la Colombie, illustre la façon dont les divers facteurs contextuels et des instruments de politique variés s'influencent les uns les autres et influencent le développement du potentiel S&T de ces deux branches industrielles différentes.<sup>12</sup> L'industrie textile

colombienne est relativement ancienne et bien établie sur des entreprises solides et en général assez efficaces. Bien qu'ayant bénéficié d'une certaine protection sur de longues périodes, ces établissements sont devenus compétitifs sur le marché de l'exportation. Les droits d'entrée sur le matériel et les machines de l'industrie textile sont très bas, mais la pénurie chronique de devises étrangères et les contrôles sur les facteurs de production ont limité l'importation de biens d'équipement pour cette industrie. En outre, les exigences fiscales ont imposé l'amortissement linéaire des machines et du matériel sur une période de 10 ans et ont permis un dégrèvement d'impôt sur les dépenses de réparation et de remise à neuf des machines. Au lieu d'investir dans les importations, les firmes ont créé des ateliers de réparation et d'entretien hautement qualifiés et participé à l'établissement d'un marché très actif de machines usagées et remises à neuf. Elles ont absorbé la technologie étrangère et même introduit des innovations et des adaptations mineures.

Quand le gouvernement décida de stimuler la croissance de l'industrie de biens d'équipement, pratiquement inexistante, il accorda aux firmes se lançant dans cette

<sup>12</sup>Pour replacer l'exemple dans son contexte, voir les commentaires sur l'industrialisation de la Colombie (p. 41 et suivantes) et sur les méthodes qu'utilise ce pays pour l'application des politiques (p. 63).

Tableau 5. Soutien des activités scientifiques et techniques

Pays	Normalisation technique et contrôle de la qualité	Système d'information technique	Formation de la main-d'œuvre	Conseil et études techniques
Argentine	Normes techniques; formalités procédures d'élaboration (Institut argentin de rationalisation des matières et matériaux)		Conseil national de l'enseignement technique	Fonds national permanent pour les études de réinvestissement; loi incitant à acheter les produits du pays; enregistrement des contrats de licence; contrats d'assistance technique
Brésil		Institut de bibliographie et de documentation	Fonds appuyant les activités de formation (FUNTEC et autres)	Financement des études et des projets (FINEP)
Colombie	Conseil national des normes techniques; Institut colombien des normes techniques (ICONTEC)		Service national d'apprentissage	Fonds national pour les études de pré-investissement (FONADE)
Corée du Sud	Loi sur les normes industrielles; administration de l'avancement industriel; institut coréen de recherche sur les normes; association coréenne de normalisation; loi sur le contrôle de la qualité; loi sur les poids et mesures; loi sur l'inspection des exportations	Centre coréen d'information scientifique et technique (KORSTIC)	Institut supérieur coréen de la science (KAIS); autres institutions parallèles; mouvement de vulgarisation des sciences	Loi pour promouvoir les services techniques
Inde		Centre national d'information de l'industrie électronique	Formation de la main-d'œuvre de l'industrie électronique	
Mexique	Système de normes techniques	Fonds de documentation technique pour l'industrie (INFOTEC)	Centres de formation industrielle et technique	Fonds national pour les études de pré-investissement
Pérou	Normes techniques		Réforme de l'enseignement valorisant la formation scientifique et technique; service national de formation technique pour l'industrie (SENATI)	Société financière de développement
Venezuela	Normes techniques; contrôle de la qualité			



production des dégrèvements d'impôt, un traitement fiscal de faveur, des facilités de crédit et autres encouragements. Grâce à ces mesures, les grandes sociétés textiles capables de réparer, d'entretenir et de remettre à neuf elles-mêmes le matériel avaient avantage à convertir leurs ateliers en ateliers d'usinage autonomes, ce qui provoqua la naissance d'une industrie de biens d'équipement pour les textiles, mais qui ne s'étendit toutefois pas à d'autres zones en raison des tarifs réduits sur les importations de biens d'équipement et du manque de crédits ou d'autres mécanismes facilitant l'achat local d'outillage et d'équipement.

L'expérience colombienne met en lumière quelques interactions intéressantes. Les deux instruments de politique fiscale, bas taux d'amortissement et allègement d'impôt sur la réparation et la remise à neuf des machines, n'ont eu un effet positif sur le potentiel S&T national que lorsque leur utilité fut confirmée par un facteur contextuel, la pénurie de devises et la restriction des importations de machines qui en résulta. Ce double facteur a effectivement neutralisé les bas tarifs sur l'importation de biens d'équipement et, combiné aux instruments de politique, a encouragé les firmes à développer leur propre capacité de réparation et de remise à neuf. Ce développement a également été rendu possible grâce à un autre facteur contextuel, à savoir la longue tradition de l'industrie du textile et sa position bien établie sur des entreprises et des techniques solides.

Un autre série de facteurs contextuels a joué dans l'industrie textile. Les mesures fiscales appliquées par le gouvernement et la pénurie de devises n'ont pas eu le même impact sur les branches industrielles où les machines n'avaient pas un rôle primordial dans le processus de production (p. ex. l'industrie pharmaceutique), ou sur celles spécialisées au point que les activités de réparation et de remise à neuf étaient peu importantes (p. ex. les industries pétrochimique et automobile). En somme, les facteurs déterminants ont été la série d'instruments de politique jouant au niveau de l'économie, ceux utilisés par l'État au niveau sectoriel et aussi les caractéristiques technologiques et économiques des branches industrielles.

Les cas du Mexique et de la Colombie montrent bien les dangers que comporte la formulation de recommandations générales sur l'emploi des instruments de politique. L'effet des encouragements fiscaux, de la protection contingentaire, des mécanismes financiers et autres instruments de politique variera en fonction de leur interaction mutuelle et avec les facteurs contextuels. Bien que les exemples proviennent de deux groupes particuliers de mesures, la même mise en garde s'applique aux autres instruments de politique. Les prescriptions sur l'emploi et l'effet de ces instruments doivent être examinées et réinterprétées en contexte, car rien ne peut remplacer la connaissance approfondie de la situation locale et nationale.

## Chapitre 4

# Instruments de politique et changement technique dans l'industrie

Le potentiel S&T industriel est la somme du potentiel des entreprises, des centres de recherche, des sociétés d'ingénieurs-conseils, etc. Il ne peut être développé si l'on tient compte du seul point de vue des technocrates et des organismes gouvernementaux. Il faut aussi étudier les instruments de politique dans la perspective des centres de décisions des entreprises industrielles.

Ce programme nécessite l'analyse des facteurs qui influent sur la prise de décisions et le changement techniques dans les branches et les entreprises industrielles, dans le but de déterminer l'influence des instruments de politique (explicites et implicites) et de la distinguer de celle des facteurs contextuels (au niveau de l'économie, de la branche industrielle et de l'entreprise). Cette tâche se révèle des plus difficiles en raison de la diversité des sources d'influence et de l'absence de théories reconnues sur le changement technique dans les PVD.

Les lignes directrices méthodologiques du projet présentaient une conceptualisation initiale des décisions technologiques. Les équipes nationales y apportèrent des modifications et le principe fut élargi pour englober le changement technique et la diffusion des innovations. Le changement technique est la manifestation du développement scientifique et technique et, réciproquement, l'amélioration du potentiel des entreprises industrielles, des centres de recherche, des compagnies d'ingénieurs-conseils, etc., est une condition préalable au changement technique.

L'une des dernières tâches entreprises par le projet portait sur l'étude du changement technique et des facteurs qui l'influencent dans plusieurs branches de l'industrie. En raison des délais fixés, on n'a pu faire une

étude comparative approfondie des opinions divergentes, d'où la disparité des approches et des points de vue et, partant, l'impossibilité de tirer des conclusions générales.

En raison de leur diversité, les études STPI sur le changement technique ne se prêtent pas à une interprétation suivant un concept rigoureux du « changement technique », appliqué *a posteriori*. Entre autres, elles diffèrent sous l'aspect de la profondeur analytique. Celles qui différencient clairement les concepts sont moins descriptives et plus analytiques que les autres.

### Niveaux d'analyse

On distingue les trois niveaux d'analyse suivants: l'examen des modèles de changement technique dans une branche industrielle, par exemple l'industrie métallurgique des poudres de Corée et l'industrie indienne de l'électronique; l'analyse du comportement technologique d'entreprises comme les fabricants colombiens d'instruments aratoires et les entreprises d'État au Brésil, en se concentrant sur les conséquences technologiques et les facteurs déterminant les décisions d'une firme; et l'étude spécifique de la direction et du rythme du changement technique.

Chaque niveau a un caractère plus spécifique, plus concret et plus approfondi que le précédent. Grosso modo, ils correspondent aux approches adoptées respectivement au niveau de la branche industrielle, de l'entreprise et de l'usine. Les deuxième et troisième niveaux comportent des études sur le fonctionnement interne des industries et des études individuelles sur les entreprises d'État. Les études individuelles d'innovations particulières entrent aussi dans le cadre de la troisième catégorie. Chacune des études

nationales se situe principalement à un niveau d'analyse, mais porte généralement sur des aspects particuliers à plus d'un niveau.

Un examen rétrospectif indique que les études sur le changement technique faites dans le cadre du projet auraient gagné à s'appuyer sur des concepts mieux définis et plus clairs. La plupart se sont concentrées sur les sources extérieures de technologie, ce qui laisse à entendre qu'on n'a pas considéré systématiquement les propres efforts des entreprises pour créer une technologie ou la modifier; que le plan analytique proposé par certains rapports n'a pas été suffisamment exploré dans les études empiriques; et que les analyses des instruments de politique ont principalement porté sur les décisions d'investissement en vue de la création ou de l'extension des installations de production, plutôt que sur l'utilisation du potentiel existant et sur les activités S&T associées à l'exploitation et à l'amélioration graduelle des techniques de production d'une entreprise.

En général, l'effet de ces instruments, sur le changement technique et le développement du potentiel S&T, était mêlé à celui d'autres facteurs et il est pratiquement impossible de distinguer le premier du second. Néanmoins, on peut dans plusieurs cas déterminer et évaluer le rôle de ces instruments dans la prise de décisions d'ordre technologique par les entreprises et dans l'accroissement du potentiel S&T national, tout en acquérant des connaissances très utiles pour l'orientation de la recherche et de l'élaboration de politiques.

## **Pour l'élaboration d'un cadre d'étude**

Les études révèlent l'existence de « chemins » ou « enchaînements » qui relient les sources d'influence au niveau global ou macro-économique avec le comportement technologique au niveau micro-économique (au sein des entreprises). Les instruments de politique, tant implicites qu'explicites, interviennent comme sources d'influence sur ces enchaînements. Ces derniers entraînent certains schémas de comportement technologique des entreprises;

s'ils persistent quelque temps, il peut en résulter des modifications de la base technologique des branches industrielles ou même des autres industries.

Il est nécessaire de reconnaître, de définir et de bien comprendre ces enchaînements afin de renforcer ou d'atténuer les conséquences des facteurs contextuels et des mesures implicites. La marge de manœuvre dans l'élaboration des politiques économiques et industrielles est parfois mince; c'est alors que la connaissance des « enchaînements » peut introduire un certain degré d'indépendance et d'autonomie dans les questions scientifiques et techniques et accroître cette marge dans le cadre de la politique globale du gouvernement. Les politiques S&T peuvent même avoir des effets non technologiques implicites que l'étude des « enchaînements » permet de prévoir. L'identification et la connaissance de ces derniers pourraient même dissiper les équivoques qui nuisent à l'élaboration et à l'utilisation des instruments de politique.

Ces instruments et les « enchaînements » agissent de façon sensiblement différente durant les périodes d'expansion ou de récession et sont influencés par l'amplitude des fluctuations (faibles ou grandes) de l'économie et par les taux de croissance à long terme. Voici deux situations hypothétiques, fondées sur des conditions que l'on peut trouver dans les pays participants, illustrant les variations de l'économie.

Dans un pays aux prises avec un problème chronique de balance des paiements, un déficit à l'importation et de faibles taux de croissance économique à long terme, il peut être difficile d'augmenter la dette extérieure. Les mesures économiques les plus probables consisteraient à dévaluer la monnaie pour établir un rapport de prix favorable aux exportations, à restreindre les importations, à augmenter les taux d'intérêt pour stimuler l'épargne, et à introduire des mesures fiscales pour retarder les investissements dans l'équipement et le matériel.

Ces mesures auraient des effets secondaires certains. D'abord, une dévaluation renchérit les importations et augmente la charge des dettes non réglées en devises étrangères. Elle entraîne également une réduction des salaires nationaux par rapport à ceux des pays étrangers. Les restrictions sur les importations combinées aux mesures fiscales destinées à ralentir l'investissement ont pour effet de réduire le rythme de remplacement et

d'accroissement du matériel, et l'augmentation des taux d'intérêt rend le capital plus onéreux et la main-d'œuvre relativement moins coûteuse.

La conjoncture économique qui en résulte encourage les entreprises industrielles à prolonger la vie utile moyenne de leur matériel, à exploiter pleinement leurs biens corporels existants, à augmenter le plus possible leur capacité de production, à éviter les immobilisations et à chercher comment mieux tirer profit des sous-produits.

Dans une conjoncture économique différente — par exemple, si on prévoit un taux de croissance élevé, que les investissements s'annoncent bien et les devises étrangères sont aisément disponibles —, les entreprises modifieraient leurs politiques et leurs réactions en conséquence. On assisterait à l'abolition des restrictions d'entrée, à l'application de régimes d'amortissement accéléré; les capitaux ne seraient pas trop difficiles à obtenir ni trop onéreux et le coût de la main-d'œuvre augmenterait en raison des pressions fructueuses des syndicats ouvriers. Il est probable que les firmes entreprendraient des programmes de développement et d'investissement rapides pour, notamment, accroître leur outillage et équipement; elles demanderaient l'aide de services techniques pour installer du matériel neuf plutôt que pour améliorer le matériel existant et lanceraient de nouvelles séries de produits en vue d'ouvrir d'autres débouchés.

L'effet secondaire de la réglementation des prix qui favorise la réduction du coût unitaire grâce au génie industriel, à l'optimisation des procédés et autres activités S&T internes, sera vraisemblablement beaucoup plus important dans le premier exemple que dans le second. Dans le premier, les entreprises sont poussées à instaurer des programmes de réduction des coûts alors que dans le second elles s'empressent de lancer de nouveaux produits leur permettant de se soustraire plus facilement à la réglementation des prix. De la même façon, les taux d'amortissement et les mesures fiscales qui favorisent les activités S&T visant à une meilleure utilisation de l'installation tout en encourageant les travaux de réparation et d'entretien et en stimulant la remise à neuf des machines, auront vraisemblablement des retombées plus importantes que dans la première situation.

Le pouvoir d'achat des entreprises étatiques est également plus grand dans la première conjoncture économique. Dans la

seconde, on voit à la fois les entreprises privées et publiques se lancer dans de nouveaux investissements, diminuant ainsi la valeur relative du pouvoir d'achat de l'État et augmentant la concurrence et les risques liés au choix des fournisseurs de technologie. Il en résulte que les entreprises ont tendance à acheter la technologie étrangère plutôt qu'à investir dans le potentiel scientifique et technique national.

D'autre part, les mesures destinées à développer les aptitudes techniques locales n'ont généralement pas une incidence remarquable dans la première conjoncture, les entreprises s'en remettant plutôt à leur propre compétence scientifique et technique.

En dernier lieu, les firmes ayant tendance, durant une phase d'expansion, à compter sur un apport scientifique et technique extérieur, les mesures pour encourager les recherches sous contrat sont susceptibles d'avoir un effet plus important dans la deuxième conjoncture.

Ces exemples mettent en lumière l'interaction, d'une part, des conditions macro-économiques, des instruments de politique en matière d'économie, de science, de technologie, et d'autre part, du comportement technologique de l'entreprise. Mais il existe deux autres ensembles de facteurs déterminants qu'il ne faut pas oublier dans l'étude de l'enchaînement de ces interactions influant sur le développement du potentiel S&T. Le premier comprend les caractéristiques de la branche industrielle et le second, celles de l'entreprise.

Les caractéristiques dont il faut surtout tenir compte portent notamment sur la question de savoir si les activités de production sont dirigées par un nombre restreint de personnes ou d'entreprises, quelle est la structure de la branche, comment les entreprises soutiennent la concurrence et quel est le niveau de perfectionnement de la technologie utilisée par la branche. En effet, les retombées de la conjoncture macro-économique et des diverses mesures de politique dépendent des facteurs suivants: si l'entreprise appartient à une branche où les actifs immobilisés sont très importants (pétrochimie, engrais, acier) ou à une branche où ils le sont relativement moins (industrie alimentaire, métallurgie); si la concurrence des prix est favorisée ou non; si la technologie est aisément disponible ou au contraire contrôlée par quelques fournisseurs; etc. Finalement, les caractéristiques de l'entreprise elle-

même — qu'il s'agisse d'une entreprise privée, publique ou étrangère, qu'elle soit grande ou petite, qu'elle soit établie solidement ou non — font varier elles aussi les retombées des facteurs conjoncturels et des instruments de politique.

On voit donc que l'enchaînement des interactions macro et micro-économiques comporte des sources d'influence diverses allant des conditions macro-économiques globales aux caractéristiques de l'entreprise et qu'il faut étudier dans quelle mesure les instruments de politique aident au développement du potentiel S&T, en tenant compte de leur place et de leur importance relative dans cet enchaînement. Bien qu'on ne puisse concevoir et exploiter des politiques S&T pour influencer sur une entreprise en particulier, on peut faire en sorte qu'elles correspondent à un nombre limité d'enchaînements-clés. Les études menées dans le cadre du projet indiquent que c'est au niveau de la branche industrielle qu'on peut le mieux analyser les enchaînements et le rôle des instruments de politique qui interviennent dans leur cadre.

## Études du changement technique

Les études menées dans le cadre du projet sur le changement technique et le développement de la S&T au niveau des branches industrielles étaient très variées tant par le contenu que par les méthodes (tableau 6), bien qu'on puisse en gros les classer en trois catégories: études de technologie industrielle au niveau des branches, études du comportement technologique des entreprises et études spécifiques du changement technique.

Un trait commun aux branches examinées dans les études de technologie industrielle est la nature stratifiée du marché, c'est-à-dire la coexistence d'entreprises de proportions et d'âges variés, la technologie plus ou moins perfectionnée, les structures de la propriété, etc. Le comportement technologique des entreprises varie beaucoup selon les strates tout comme les répercussions des divers instruments de politique S&T.

En résumé, les entreprises desservant les marchés d'exportation ou les groupes à revenu plus élevé sont généralement plus importantes, plus spécialisées et utilisent une technologie plus avancée que les autres. Elles ont également tendance à faire davantage

appel aux capitaux étrangers et à avoir une échelle de production plus rentable. Par contre, les entreprises qui fournissent des produits de qualité inférieure destinés surtout aux couches défavorisées de la population nationale sont habituellement petites ou moyennes, polyvalentes et appartiennent à des industriels locaux. Elles comptent moins sur l'apport de technologie étrangère que ne le font les grandes entreprises et peuvent avoir des activités S&T régulières.

L'industrie électronique de l'Inde fait exception: grâce à l'intervention de l'État et aux mesures qui ont été prises, les petites entreprises ont pu s'introduire et se maintenir dans des secteurs du marché qui auraient autrement été dominés par les grandes entreprises, surtout étrangères.

Au Venezuela, l'étude sur les biens d'équipement révèle que les petites entreprises de sous-traitance ont parfois besoin davantage de techniques perfectionnées que les entreprises plus importantes dont la production est normalisée. On peut donc en déduire que les contraintes technologiques ne sont pas nécessairement le propre des grandes entreprises, ni liées à leur corollaire, le contrôle du marché.

En Colombie, il est relativement aisé de se lancer dans la fabrication des instruments aratoires; les entreprises, même petites, ont accès assez facilement à la technologie qui ne demande qu'une simple transposition technique. C'est pourquoi cette branche a un niveau plus élevé de concentration et la plupart des entreprises appartiennent à des Colombiens. Celles-ci se font concurrence surtout sur le plan des innovations (nouveaux types d'instruments aratoires) et des réseaux de distribution.

Par contre, l'industrie des engrais en Colombie est plus difficile d'accès. Elle est ouverte principalement aux grandes entreprises qui disposent de ressources financières importantes et sa technologie est contrôlée en grande partie par les fournisseurs de matériel. Le marché est par conséquent hautement concentré, et les entreprises publiques et celles sous propriété étrangère y sont prédominantes. Les décisions technologiques concernant l'exploitation visent surtout à réduire les coûts, exigent des compétences dans le domaine de la réparation, de l'entretien et du dépannage. En outre, l'objectif de réduction des coûts est rendu plus impératif par le contrôle des prix imposé par le gouvernement et les normes qui restreignent la

Tableau 6. Quelques études sur le changement technique réalisées dans le cadre du projet STPI

Pays	Études technologiques industrielles au niveau des branches	Études du comportement technologique des entreprises	Études spécifiques du changement technique
Argentine	Machines-outils	Exemples de SEGBA (entreprise d'État chargée de la production de l'électricité), et de Gas del Estado (entreprise d'État chargée de la distribution et de la commercialisation du gaz)	
Brésil	Machines-outils	Exemple de ELECTROBRAS (entreprise d'État chargée de la distribution et de la commercialisation du gaz)	Exemples de la diffusion des innovations (industries du textile, du papier, du ciment)
Colombie		Comportement technologique des fabricants d'instruments aratoires; comportement technologique des firmes de l'industrie des engrais	
Corée du Sud	Métallurgie des poudres		
Inde	Industrie électronique		
Mexique		Étude de l'incidence des sociétés transnationales sur le développement technologique	Orientation du changement technique dans les industries de biens d'équipement, de la pétrochimie et de l'alimentation
Venezuela	Biens d'équipement	Exemple de l'industrie pétrochimique	Cas atypiques d'innovation

concurrence des prix et la différenciation des produits.

Les enquêtes ont fait ressortir un deuxième élément: le manque de concurrence des prix. En effet, la concurrence gravite plutôt autour des contrôles de débouchés (p. ex. entre les grandes entreprises de l'industrie textile brésilienne), autour de l'habileté à concevoir les produits (ex. la métallurgie des poudres en Corée et les industries d'instruments aratoires en Colombie), ou autour de l'accès au savoir-faire (ex. industries sidérurgiques et pétrochimiques des pays participants).

La concurrence est caractérisée par les éléments suivants: une forte dépendance en ce qui concerne la conception des produits, les ressources financières, la connaissance assez précise des besoins des clients, le contrôle des réseaux de distribution et l'accès préférentiel à la technologie. Les études montrent qu'on retrouve surtout ces mécanismes de concurrence quand on intensifie la modernisation de l'industrie — souvent au

moyen de stratégies de substitution des productions locales aux importations — et qu'on accentue son intégration verticale. Elles révèlent également que ces mécanismes érigent les barrières les plus efficaces à la pénétration des marchés par les PME locales, en particulier dans les branches exigeant des procédés de fabrication, des caractéristiques de produit et des contrôles de gestion extrêmement sévères.

De nouveau, ce n'est qu'en Inde que ces barrières sont compensées par d'autres mécanismes. Des mesures institutionnelles, notamment celle qui consiste à forcer les firmes sous contrôle étranger à écouler sur les marchés extérieurs une forte proportion de leurs produits, ont pour effet de mieux équilibrer sur le marché indien la position concurrentielle des entreprises locales et de celles sous contrôle étranger.

Toutes les études décrivent des oligopoles assez concentrés et différenciés où la concurrence des prix joue un rôle mineur —

quand elle existe. La situation extrême est celle où les prix sont contrôlés par l'État et où la concurrence se trouve complètement éliminée, la technologie étrangère annulant les capacités locales d'innovation.

Plusieurs études (machines-outils en Argentine, biens d'équipement au Venezuela, instruments aratoires en Colombie) font ressortir l'importance des agents commerciaux et de distribution dans la transmission aux entreprises l'information technique en provenance des fournisseurs de biens d'équipement et de matériel ainsi que des clients. Dans certains cas, les agents contrôlent même la prestation de services techniques, comme l'installation et la mise en marche de l'équipement, aussi bien que les services de réparation, d'entretien et de remise à neuf. Ils donnent également des conseils sur le choix des techniques, encouragent leur modernisation et, en général, influent sur le rythme et l'orientation du processus de diffusion dans des secteurs comme la métallurgie, les biens d'équipement et l'électronique.

De plus, certaines études décrivent la disparition des métiers artisanaux traditionnels à mesure que progresse l'industrialisation. Les compétences techniques héritées de la longue expérience des ateliers de réparation et d'entretien et acquises par l'exercice empirique de l'ingéniosité devant les problèmes à résoudre ont joué un rôle important au cours des premières étapes du développement de l'industrie nationale; mais elles furent graduellement évincées par suite des exigences techniques sans cesse plus rigoureuses imposées par les firmes sous propriété ou contrôle étrangers, de la nécessité d'avoir accès aux marchés d'exportation et de les développer, et de la situation concurrentielle intérieure qui rend essentielle l'accessibilité à la technologie étrangère. La disparition des métiers et de la culture qui s'ensuit peut être considérée comme une perte sociale, mais on en tient peu compte lors de l'adoption de politiques économiques visant à moderniser l'industrie.

Un autre élément mis en lumière par les études, c'est le fait que l'articulation verticale — c'est-à-dire la façon dont une branche donnée est reliée au reste de l'industrie — influe fortement sur le rythme et l'orientation du changement technologique. La plupart des études sont d'accord sur ce point, soulignant que les normes exigées par les firmes industrielles, en particulier

celles sous contrôle étranger, pour leurs facteurs de production ont une influence considérable sur le rythme et l'orientation du changement technologique dans les établissements fournisseurs. Quand les industries clientes veulent une production de première qualité, elles hésitent souvent à se fier aux firmes nationales. Seules les entreprises plus importantes, possédant de plus grandes compétences techniques appuyées par un apport technologique étranger, peuvent se permettre d'offrir des produits de qualité supérieure et d'acquérir une plus grande compétence en matière d'expérimentation et d'innovation.

Les études ont aussi fait ressortir clairement que les dimensions du marché et l'instabilité de la demande affectent non seulement le rythme de l'évolution technique mais également le choix des technologies assurant l'adaptabilité de l'installation, des machines et du matériel. Quand la demande est faible et irrégulière, les firmes répondent à des besoins variés et offrent un large éventail de produits. Elles se tournent vers les techniques polyvalentes lorsqu'elles font de nouveaux investissements et aussi lorsqu'elles adaptent le matériel courant à des fonctions nouvelles. A cet égard, les instruments de politique — notamment le pouvoir d'achat de l'État — qui déterminent la demande de technologie sont très utiles, car ils peuvent créer des incitations à une plus grande spécialisation et empêcher les firmes d'avoir à passer continuellement d'un type de production à un autre.

Presque toutes les études constatent l'influence de la politique d'industrialisation par substitution quant à la création d'une demande de technologie, mais révèlent que cette politique est rarement utilisée pour développer le potentiel S&T d'un pays. Il a été établi que cette situation est due à la priorité accordée à la balance des paiements et à d'autres objectifs non technologiques, à un manque de sélectivité et à l'ignorance des conséquences technologiques. Les études révèlent en outre que les instituts locaux de sciences et de technologie n'ont pas les qualités requises pour s'attaquer aux problèmes technologiques de l'industrie.

### **Entreprises d'État**

Les études ont porté entre autres sur un point particulier: le changement technique

dans les entreprises d'État, la maximalisation du profit n'étant pas le seul objectif de ces dernières, qui visent tout autant à favoriser et à créer de meilleures conditions de développement industriel. C'est pourquoi on ne peut expliquer le comportement technologique de ces entreprises en fonction des variables appliquées aux firmes privées. Les conflits qui surgissent entre la recherche du profit et le bien-être social, ainsi que la façon dont ils sont réglés, influent largement sur l'effet que peuvent avoir les entreprises étatiques sur le développement scientifique et technique. Ces observations et quelques conclusions connexes se dégagent clairement des études sur leur comportement technologique.

Les entreprises publiques et privées ont au moins une chose en commun — le marché — qui influence très nettement leur comportement technologique, en particulier leur articulation avec les fournisseurs et les consommateurs. Si une entreprise dessert un marché atomisé, il se peut que, soumise aux contraintes imposées par les autorités gouvernementales, elle exerce de fortes pressions pour augmenter le prix de ses produits. En revanche, si le marché est très concentré, les acheteurs jouissent d'un pouvoir substantiel de négociation. Les études brésiliennes donnent des exemples de ces deux situations. Dans la production énergétique, les sociétés d'État peuvent imposer une politique de tarifs préférentiels (taux plus élevés pour la consommation domestique), mais dans la production de plats et de largets, il leur est difficile de manipuler les prix en raison de l'organisation et du pouvoir de négociation des firmes clientes.

Toutes les études ont mis en lumière, comme principal facteur déterminant du comportement technologique des sociétés d'État, le régime de financement — lui-même lié aux politiques de tarification. Cependant, l'interdépendance des trois éléments (financement, tarification et comportement technologique) est loin d'être simple. Par exemple, le contrôle des prix imposé aux entreprises étatiques peut compromettre leur capacité d'auto-financement en les obligeant à compter sur les transferts de fonds provenant du budget de l'État ou de sources étrangères. Une forte dépendance des transferts budgétaires peut nuire à l'autonomie d'une firme et à ses projets de développer son potentiel technologique. Par contre, une forte dépendance des capitaux étrangers est incompatible

avec une rentabilité faible ou nulle des activités, et peut amener une entreprise à se préoccuper surtout de critères de rendement à court terme. Il arrive souvent que l'approvisionnement en outillage, équipement et services techniques est lié aux sources étrangères de financement, laissant peu de place à l'approvisionnement local. Pour ne pas s'endetter, les sociétés d'État accordent parfois la préférence aux marchés globaux d'investissement, aux résultats rapides et sûrs, et adoptent des mesures restrictives concernant les salaires et le personnel.

Quand une entreprise d'État compte principalement sur ses propres ressources pour prélever les fonds nécessaires au financement de ses programmes d'expansion, elle dispose d'une plus grande liberté dans le choix des fournisseurs de matériel. Elle peut se tourner davantage vers les fournisseurs locaux et développer son propre potentiel scientifique et technique pour accroître la productivité et, par le fait même, ses ressources financières.

Les études faites en Argentine, au Venezuela et en Corée du Sud sur les sociétés d'État révèlent un processus d'apprentissage implicite, de longue haleine. On y voit que ce dernier n'est pas uniquement le fruit du succès mais aussi parfois de l'échec (bien qu'on ne puisse ignorer les coûts sociaux de ce dernier); que ces sociétés doivent modifier sensiblement leur approche quand elles entreprennent des projets impliquant un grand bond en avant dans le processus d'apprentissage, comme ceux qui exigent de devancer largement les programmes courants d'expansion pour se lancer dans les innovations (p. ex. l'usine à éthane *General Cerry* mise sur pied par *Gas del Estado* d'Argentine); que les considérations d'ordre technologique sont secondaires quand on a comme priorité le parachèvement rapide des projets de substitution des productions locales aux importations, ce dont le Venezuela nous fournit une preuve tangible.

### **Caractéristiques du changement technique**

Certaines des études portent expressément sur le changement technique et ses facteurs déterminants. En premier lieu, il y a celles qui étudient une longue liste d'innovations concernant les procédés, les produits et les



matériaux; puis viennent celles circonscrites autour de la diffusion d'innovations particulières de procédés; et finalement, celles qui étudient les facteurs déterminants du changement technique dans diverses branches industrielles. Le premier groupe englobe les études mexicaines sur les industries de biens d'équipement, pétrochimique et alimentaire; le deuxième, les études brésiliennes sur le textile, le papier et le ciment; et le troisième, les études colombiennes sur les instruments aratoires, les engrais et les produits alimentaires.

L'équipe mexicaine a tenté de déborder le cadre des catégories conventionnelles de décisions technologiques. Elle n'a pas concentré ses recherches sur une innovation particulière dans les branches, la diffusion d'innovations n'étant pas sa préoccupation. Ses recherches ont plutôt porté sur les changements technologiques en matière de procédés, de produits et de matériaux.

Elle a étudié les changements touchant la réduction des coûts, la différenciation et la diversification des produits, l'adaptation de la technologie de production à la dotation en facteurs, ainsi qu'aux dimensions du marché, les adaptations aux matériaux et intrants locaux et l'adaptation des produits aux goûts des clients nationaux. D'une certaine façon, les trois dernières catégories de changements sont des exemples particuliers des deux premières, mais elles ont été examinées séparément étant donné l'importance de l'adaptation technologique pour une économie reposant largement sur une technologie étrangère.

Les équipes ont dégagé plusieurs caractéristiques structurelles qui influencent dans les branches le changement technique:

- le degré de concentration (c'est-à-dire le volume de production ou d'immobilisations contrôlé par les quatre plus grandes firmes dans chacune des branches);
- les investissements étrangers (présence des firmes multinationales);
- la distribution selon l'importance des firmes;
- les rapports capital/production, capital/travail et travail/production;
- les modes prédominants de concurrence (prix, diversification des produits, réduction des coûts, commercialisation, etc.);
- les dimensions du marché et les barrières douanières.

Ils ont également dégagé les caractéristiques de l'entreprise qui semblent avoir une influence sur le changement technologique:

- le mode de propriété;
- la taille de l'entreprise (selon le nombre de travailleurs, l'actif immobilisé);
- la situation géographique;
- le volume des exportations.

La nature de la technologie de production y est considérée comme faisant partie des caractéristiques des branches industrielles et liée étroitement aux rapports capital/production et capital/travail. On fait la distinction entre le traitement continu, le traitement par lots et le traitement discontinu. Comme son nom l'indique, le traitement continu signifie que les matières premières et autres intrants ne peuvent être divisés en éléments séparés, distincts l'un de l'autre. Par conséquent, pour transférer ces matières d'un réacteur ou récipient à un autre, l'équipement est beaucoup plus lourd (tubes et tuyauterie, transporteurs à courroies, etc.). Le traitement par lots signifie que les réactions physico-chimiques se produisent dans des récipients qui peuvent être remplis ou vidés; il nécessite moins de matériel et permet une utilisation plus souple de la main-d'œuvre. Enfin, dans le traitement discontinu, les matières premières, les produits semi-finis et les produits finis se distinguent les uns des autres et peuvent être manipulés séparément. Il existe bien entendu des processus qui combinent deux de ces éléments ou plus à une étape ou l'autre de la production: par exemple, la production de produits laitiers, comme le fromage, commence par un processus continu et se termine par un processus discontinu dont on peut distinguer aisément les éléments. Ces caractéristiques sont étroitement liées aux échelles de production, car un traitement par lots est possible à une échelle réduite tandis qu'un traitement continu nécessite manifestement de plus grandes échelles de production.

Pour toutes ces études, on a postulé que les procédés industriels déterminent certains changements technologiques. Par exemple, les procédés discontinus ont une plus grande élasticité de substitution entre les facteurs capital et travail que les procédés continus. Toutefois, les changements ne sont pas dictés uniquement par les caractéristiques techniques du traitement mais aussi par celles des branches et des entreprises.

## Mexique

Les études mexicaines signalent des innovations importantes en matière de procédés, reliées à l'échelle de production de la firme innovatrice, aux dimensions du marché desservi et à la structure de la demande. Elles ont dégagé une tendance constante des grandes firmes à s'automatiser davantage dans toutes les branches de l'industrie de biens d'équipement considérées: machines-outils, machines et outillage agricoles, machines et matériel pour la construction. La dimension du marché se révèle être le facteur clé des innovations en matière de produits et des changements dans la diversification de la production: plus le marché est important, plus vaste est le champ de spécialisation, plutôt étroit habituellement. Les stimulants pour la production de biens d'équipement semblent avoir également joué un rôle. La flexibilité dans l'assortiment des produits est liée à de fortes variations cycliques de la demande par rapport au besoin de maintenir certaines marges minimales d'utilisation de la capacité de production.

Les fabricants de machines agricoles font exception à la tendance générale de diversification de la production parce qu'ils ont des séries de produits normalisés qui se prêtent mieux à une adaptation des produits eux-mêmes qu'à une modification de leur assortiment. Les éléments optionnels offerts peuvent être considérés comme autant de façons de diversifier le produit. Les adaptations de produits dans cette branche industrielle sont conçues comme étant un mécanisme de concurrence indépendant des prix et sont favorisées en partie par la réglementation de ceux-ci.

Les efforts déployés pour adapter les matériaux et les facteurs de production ne semblent pas avoir occasionné de changements dans les procédés ou les produits. Il ressort des études que les nouvelles spécifications des intrants matériels étaient compatibles avec celles, différentes, des procédés et produits d'origine. L'hypothèse voulant que les procédés continus utilisés dans l'industrie pétrochimique fassent effectivement obstacle à la substitution capital-travail s'est trouvée confirmée.

L'analyse de plus de 20 instruments de politique révèle qu'ils influent rarement sur les grandes orientations du changement technologique. La conclusion générale a été que ce sont la dynamique de la branche

exploitée par les firmes et, dans une moindre mesure, les caractéristiques des firmes et le type de traitement utilisé (quoique, en réalité, ce dernier élément puisse être considéré comme une caractéristique de la branche) qui déterminent l'utilisation accrue du capital ainsi que la plus grande adaptation et diversification des produits.

Toutefois, l'examen de chaque instrument de politique révèle quelques faits intéressants. Bien que leurs effets puissent être négligeables, ils entraînent parfois d'importants sacrifices fiscaux pour l'État.<sup>13</sup> Nombre de ces instruments sont inutiles et inappropriés. Par exemple, l'enregistrement des transferts de technologie ne devrait pas s'appliquer aux industries des aliments parce qu'elles dépendent des fournisseurs de technologie par le biais de l'outillage et de l'équipement qu'elles achètent, et non par des contrats de licence ou des accords d'assistance technique. Si les brevets d'invention ont un rôle à jouer dans certains procédés pétrochimiques, ils se justifient moins dans les industries de biens d'équipement et très peu dans les industries des aliments; au contraire, les marques de commerce, qui jouent un rôle clé dans ces dernières (où la différenciation des produits est capitale), ont peu d'importance dans les industries pétrochimiques (où ce sont les spécifications des produits qui priment). Dans le cas des biens d'équipement, il peut arriver que le choix d'un acheteur soit influencé par les marques de commerce, mais en général l'élément déterminant reste les spécifications du produit.

Les coefficients d'amortissement ont eux aussi des répercussions différentes. Les coefficients élevés appliqués aux machines-outils ont encouragé fortement la spéculation et ont stimulé l'importation de biens d'équipement qui sont plus tard vendus sur le marché secondaire.

On a constaté que la protection sociale (sécurité sociale, prestations d'assurance-chômage, programmes de formation, etc.) et autres instruments jugés généralement augmenter le coût de la main-d'œuvre (et par conséquent encourager le recours à des techniques privilégiant le capital) n'accroissaient ce coût que de 15% environ. On peut difficilement en conclure que cette augmentation influe sur l'orientation du choix des

<sup>13</sup>Voir le cas du Mexique p. 89 et sqq. où les instruments de politique font double emploi.

techniques et, à la vérité, le coût de la main-d'œuvre n'a été mentionné que par très peu de firmes. Il apparaît clairement que le mouvement vers les méthodes de capital est entraîné par des raisons plus complexes que la simple augmentation du prix de la main-d'œuvre.

Certains encouragements fiscaux ont finalement été d'utiles sacrifices pour l'État. Par exemple, le décret de développement et de décentralisation de l'industrie, qui offre des encouragements aux firmes décentralisant leurs activités, n'a aucune répercussion sur les firmes mais ampute les revenus de l'État. Certaines entreprises doivent s'installer dans des zones très développées à proximité des marchés ou des fournisseurs de semi-produits (fabricants de biens d'équipement), alors que d'autres doivent s'implanter dans des zones moins développées afin d'être à côté des sources de matières premières (usine de transformation alimentaire).

## **Brésil**

Les études sur le changement technologique faites par l'équipe brésilienne font ressortir des innovations spécifiques de procédés mises en œuvre dans certains types d'équipement. Elles distinguent entre le choix des techniques opéré par une entreprise et leur adoption par une branche, celle-ci n'intervenant qu'après l'introduction d'une technique dans ladite branche et sa diffusion dans les firmes. Les études montrent que la diffusion des innovations est liée à la structure et à la conduite du marché, aux caractéristiques des entreprises et à la nature particulière de l'innovation.

Diverses particularités de structure ou de comportement de l'industrie textile, notamment leur lente modernisation, la rareté des innovations radicales, la discontinuité du traitement, les divers degrés de puissance commerciale en fonction de l'emplacement, la différenciation des produits et les facilités d'entrée, ont contribué à accentuer l'hétérogénéité du profil de cette industrie. Cette situation a concouru à la diffusion inégale d'innovations telles que le métier sans navette. On a constaté que les modes de diffusion sont liés davantage aux facteurs de structure et de comportement de l'industrie textile qu'à l'innovation proprement dite.

L'étude sur la diffusion de presses spéciales dans l'industrie brésilienne du papier a

montré que la décision d'adopter une innovation dépendait principalement des qualités techniques imposées par le processus de production. Contrairement à ce qui s'est passé pour le métier sans navette, la diffusion des presses spéciales fut peu touchée par la structure du marché et le comportement de l'entreprise.

L'autre étude portait sur la diffusion du procédé par voie sèche dans l'industrie du ciment. Elle l'explique par les particularités techniques de l'innovation (la mesure dans laquelle elle pouvait effectivement être adoptée) ainsi que par la structure du marché et le comportement de l'entreprise (la tendance des firmes à l'adopter). Les autres facteurs en jeu ont été la concentration de l'offre technologique entre les mains d'une grande firme et la décision de la Banque nationale brésilienne de développement de ne pas financer l'extension des usines existantes, ou la création de nouvelles, si elles n'utilisent pas le procédé par voie sèche.

## **Colombie**

Les études colombiennes sur le changement technique au niveau des branches industrielles cherchaient à cerner les schémas dominants de comportement technologique. Elles ont déterminé si une entreprise s'est engagée dans la diversification de ses produits pour s'approprier une plus grande part du marché, ou si elle a transformé son usine pour réduire les coûts. Elles ont examiné le comportement pour ce qui est de la portée des diverses activités S&T (R-D, techniques de remplacement, conception du produit, etc.). L'idée était d'établir comment les diverses influences conditionnent l'effet des instruments de politique.

On a relevé trois catégories de facteurs pertinents: les caractéristiques technologiques de la branche, ses caractéristiques structurelles (surtout économiques) et les caractéristiques des principales entreprises. On a étudié les trois catégories simultanément étant donné qu'elles sont étroitement liées. Leur action commune produit un schéma particulier de comportement technologique et détermine les possibilités de développement, dans les différentes branches, du potentiel S&T national.

Pour des raisons de clarté et d'efficacité, les études ont porté au départ sur les caractéristiques technologiques des branches indus-

rielles. On a présumé qu'il existait cinq façons d'incorporer la technologie dans le processus de production: par les spécifications des procédés et des opérations, par l'outillage et le matériel, par les spécifications des produits, par les matières premières et les autres facteurs de production, et par le personnel. Bien que les cinq moyens interviennent dans toutes les activités de production, l'un d'entre eux peut jouer un rôle dominant dans une branche industrielle particulière. Par exemple, dans le cas de l'industrie des machines agricoles, on considère que la conception et la spécification du produit constituent le principal moyen d'incorporer la technologie dans la production. La branche est caractérisée par la présence de petites et moyennes entreprises et par une concurrence intensive. Les obstacles douaniers sont minimes: des investissements modestes sont suffisants; l'accès à la technologie n'est pas restreint (on copie assez facilement les modèles) et les matières premières sont aisément disponibles. Les dimensions du marché sont relativement restreintes, la clientèle est dispersée et exige un grand éventail de produits. Ce qui fait que les mécanismes de commercialisation et de distribution jouent un rôle important dans la branche. La concurrence entre les firmes se fait surtout au niveau de la diversification des produits et de l'adoption de nouveaux modèles. Elles sont très sensibles aux instruments de politique sous forme de crédit pour la commercialisation de leurs produits ainsi qu'aux mesures et aux tarifs protecteurs destinés à favoriser l'exportation. Par contre, elles sont peu vulnérables aux instruments de politique fiscale, au contrôle des prix ou aux mesures financières.

Dans l'industrie des engrais, la technologie est incorporée dans la production surtout par l'investissement dans l'outillage et l'équipement, notamment l'ingénierie propre au plan des installations et la technologie associée aux machines et au matériel. Dans cette branche, l'actif immobilisé nécessite de gros investissements et la structure des coûts fait que leur amortissement et les paiements d'intérêt jouent un rôle important. La production y est hautement concentrée et ce sont les investissements élevés qui constituent les principales barrières, tandis que l'accès au savoir-faire et à l'équipement est relativement facile.

Dans ces conditions, les entreprises se font concurrence surtout en réduisant leurs coûts; la diversification des produits est pratique-

ment inexistante. Les firmes de cette branche sont très sensibles aux instruments de politique qui accordent un crédit pour les immobilisations et des exonérations d'impôt et qui fixent des taux d'amortissement. Elles sont également très sensibles au contrôle des prix. Par contre, elles le sont moins aux mécanismes de crédit pour la commercialisation des produits, à l'enregistrement de contrats de licence et aux mesures d'incitation à l'exportation.

L'industrie colombienne des pesticides se caractérise par l'importation de matières premières et d'intrants hautement techniques et par l'utilisation intensive de contrats de licence. Les spécifications des procédés sont relativement simples tout comme celles de l'équipement. La production n'est pas concentrée malgré des barrières très importantes, indice que la branche est tributaire de facteurs de production protégés par des brevets et un savoir-faire tenu secret et que le degré d'obsolescence des produits est élevé. Les sociétés qui fournissent les matières premières et les intrants sont peu nombreuses et les possibilités d'une intégration verticale des firmes nationales sont sérieusement limitées. L'investissement étranger joue un rôle capital.

Dans ces conditions, la stratégie de concurrence des entreprises est fondée sur l'accès aux accords de licence et à l'importation de matières premières et de semi-produits. Les stimulants financiers, les encouragements d'ordre fiscal et les mesures favorisant les exportations n'ont pratiquement pas d'effet sur le comportement technologique des firmes de l'industrie des pesticides, alors que des mécanismes comme l'enregistrement des contrats de licence, le contingentement des importations et la réglementation des prix en ont beaucoup. De plus, les mesures protectionnistes ont généralement de grandes répercussions sur les firmes de cette branche parce qu'elles déterminent la création d'un marché national.

La diversité des démarches appliquées dans l'étude du changement technique dans les pays participants signifie qu'il existe plusieurs moyens différents d'évaluer l'effet des instruments de politique sur ce changement et sur le développement du potentiel S&T local. Quoi qu'il en soit, une des conclusions que l'on peut tirer de ces études, c'est que les facteurs déterminants en l'occurrence sont les caractéristiques technologiques et la structure des diverses branches ainsi que la

nature des firmes dominantes dans chacune d'elles. Pour être en mesure de déterminer quels sont les meilleurs instruments de politique, il faut donc étudier les combinaisons de ces trois facteurs dans un contexte écono-

mique, industriel, scientifique et technique bien spécifique et dans le cadre d'un mode précis de gouvernement. La recherche STPI a indiqué certaines directions qui pourraient aider à mieux comprendre le phénomène.

## Chapitre 5

### Conclusions et suggestions pour la suite des recherches

Il est impossible de résumer de façon satisfaisante les résultats des recherches faites dans le cadre du projet. D'autant que certains d'entre eux sont particulièrement difficiles à cerner et à rendre fidèlement dans des rapports écrits, étant moins tangibles du fait de l'étroite interaction entre les chercheurs et les technocrates. Il n'est pas possible non plus de résumer les nombreux cas où ces derniers ont été influencés par les résultats des études ou de décrire les changements de perspective découlant pour les chercheurs de leur contact avec les technocrates.

Cependant, il est bon de rappeler quelques principes fondamentaux des recherches sur les instruments de politique scientifique et technique. Tout d'abord, le développement du potentiel S&T national est considéré comme essentiel à l'obtention d'un certain degré d'autonomie dans l'élaboration des décisions en matière d'expansion industrielle. En effet, il est de plus en plus vrai qu'un pays ne maîtrise son évolution industrielle et n'acquiert une certaine autonomie que dans la mesure où il prend les décisions technologiques, où il crée la technologie indispensable au développement national et où il évalue, assimile et améliore la technologie étrangère.<sup>14</sup>

Le développement du potentiel S&T des PVD est une entreprise à long terme qui exige de la part du gouvernement un effort soutenu pour prévoir les changements dans la situation internationale et les facteurs contextuels. Pour déterminer la marge de manœuvre effective et élaborer des poli-

tiques pertinentes, une évaluation rigoureuse de la conjoncture internationale et de son évolution éventuelle s'impose donc. Il s'agit de tirer pleinement avantage des moyens limités dont on dispose pour développer le potentiel S&T d'un pays. Pour ce faire, il faut bien connaître les conditions historiques, les relations internationales, le rôle de la science et de la technologie ainsi que la nature et le caractère de l'État.

On note actuellement plusieurs tendances qui méritent l'attention. Les pays industrialisés se montrent de moins en moins disposés à transférer leur savoir-faire technique au profit des pays moins développés et à mettre leur potentiel S&T à leur disposition, surtout dans les régions où les pays du Tiers-Monde risquent de leur faire une plus grande concurrence et de supplanter leurs propres activités de production. Sous la pression des syndicats ouvriers, des industriels et des hommes politiques, ils ont multiplié les mesures protectionnistes visant à restreindre l'entrée de certains produits manufacturés en provenance des PVD et perçus comme constituant une menace pour leur industrie, leur marché du travail et leur bien-être général. C'est là un retournement complet de l'attitude qui prévalait il y a quelques décennies quand ces pays avancés bénéficiaient d'avantages substantiels dans le secteur manufacturier et se faisaient les champions du libre-échange.

On peut constater également une autre tendance: la différenciation de plus en plus marquée entre les pays du Tiers-Monde, dont quelques-uns sont devenus des puissances industrielles moyennes. Il est probable qu'une nouvelle stratification apparaîtra au cours des 30 prochaines années et que les pays les moins développés se heurteront non seulement aux contraintes imposées par les pays industrialisés d'aujourd'hui mais aussi à celles imposées par ces nouvelles puissances.

---

<sup>14</sup>A ce sujet, voir *Technological Dependence and Self-Reliance in Underdeveloped Countries*, D. Cardettini (ed.), Ottawa, Centre recherches pour le développement international, 1978.

Ces tendances nous font comprendre que c'est dans une perspective à long terme qu'il faut concevoir les politiques et les instruments connexes du développement scientifique et technique d'un pays. Ce sont là quelques-uns seulement des problèmes reliés à cette question.

De par son optique utilitaire, le projet STPI visait à dissiper quelque peu l'incertitude du processus décisionnel en matière de S&T grâce à une meilleure information. Il s'est efforcé également de mieux comprendre les facteurs qui influent sur le développement scientifique et technique. On peut conclure de cette expérience tout d'abord que les pays doivent continuer à explorer de nouveaux champs de recherche et mettre les autres à jour, principalement en raison de la situation évolutive; deuxièmement, qu'il faudra déployer plus d'efforts pour connaître le rôle de la S&T dans le processus de développement; et troisièmement, que le genre d'analyses effectuées au cours des étapes initiales du projet (sur la nature et les caractéristiques des facteurs contextuels, sur le rôle de l'État, et en guise de première évaluation de la marge de manœuvre en matière de développement S&T) est essentiel à l'élaboration de bonnes politiques.

Quoi qu'il en soit, il faut voir dans la recherche comme un moyen permanent de contrôler l'élaboration et l'effet des politiques et de leurs instruments en matière de développement S&T.

Le projet a permis de dégager nettement plusieurs nouveaux domaines de recherche; nous n'examinerons ici que ceux qui concernent principalement les instruments de politiques S&T et leurs effets.

L'un est le besoin d'explorer plus avant la nature des conflits et des contradictions entre les groupes d'intérêts divergents qui luttent pour le contrôle de l'appareil de l'État. Il est nécessaire d'examiner attentivement les vues de ces groupes sur le développement S&T pour mieux connaître les obstacles qu'ils suscitent au sein d'un pays et particulièrement au sein de l'État. Autre impératif, étroitement lié au premier: l'étude des institutions et des organismes qui conçoivent et appliquent les politiques S&T, suivant l'approche générale préconisée par le projet.

En second lieu, il faut éclaircir et examiner plus à fond le concept de « marge de manœuvre » qui détermine en grande partie l'effet des instruments de politique sur le potentiel S&T d'un pays. Cela nécessite une

évaluation des tendances complexes qui se manifestent dans les pays développés, des nouvelles interactions entre ceux-ci et les PVD et de l'évolution des relations entre les PVD eux-mêmes, évaluation qui devra se concentrer dans chaque cas sur les aspects scientifiques et techniques des réseaux de tendances et d'interactions. Étant donné les moyens de recherche relativement limités de chacun d'eux, les PVD trouveraient là l'occasion d'une fructueuse collaboration.

Il faudra poursuivre l'étude et l'analyse de la plupart des instruments de politique que le projet a recensés et analysés. Les connaissances acquises jusqu'ici seront sans doute bientôt périmées et la recherche devra en priorité porter sur quelques instruments clés de politique: les contrôles des prix, les mécanismes financiers, le pouvoir d'achat de l'État et les mesures fiscales, les sociétés de conseils et d'études techniques, la normalisation technique, la formation du personnel. Pour améliorer le rendement des activités S&T des entreprises, il faudra se pencher non seulement sur les instruments de politique existants mais également sur la mise au point de nouveaux. Par contre, les instruments de politique visant à élaborer une infrastructure S&T et à réglementer l'importation de technologie ne nécessitent pas autant d'études.

C'est l'impact des instruments de politique sur le changement technologique et sur le développement du potentiel S&T qui doit faire l'objet des activités de recherche les plus soutenues. En effet, les liens entre les conditions macro-économiques, les facteurs contextuels, les politiques gouvernementales et les caractéristiques des branches industrielles constituent les grandes lignes et les enchaînements (voir page 99) qui façonnent le comportement technologique, et il est capital de bien connaître, dans les différentes branches, les caractères distinctifs de ces éléments pour être en mesure d'élaborer et de mettre en œuvre les politiques S&T. Il faut aussi étudier deux autres aspects: la nature et l'orientation du changement technologique dans les diverses branches et la variation des effets des instruments de politique. Les résultats du projet ont aidé à tracer la voie aux nouvelles activités de recherche et à souligner ce qui reste à faire, en particulier dans la foulée des efforts déployés par les équipes des pays participants et en comparant leurs différentes approches.

Le champ des recherches doit être très étendu, allant de l'analyse des conditions

historiques déterminant certaines formes de sous-développement S&T à la mise à l'épreuve d'une théorie du changement technologique dans les économies moins avancées. Il apparaît nécessaire de travailler davantage à élaborer un plan qui relierait de façon cohérente les divers points et aspects du développement du potentiel S&T d'un pays. Ce ne sera pas une tâche facile, mais ce cadre général se révélera beaucoup plus utile que des théories compartimentées. Il contribuerait à rassembler les divers éléments de connaissance acquis non seulement grâce au projet mais aussi à beaucoup d'autres activités de recherche effectuées durant la dernière décennie dans le domaine des sciences, de la technologie et du développement.

Il faut absolument qu'on insiste moins sur la technologie industrielle pour se concentrer plus sur les problèmes agricoles, en particulier sur le potentiel S&T de développement rural; qu'on étudie aussi les caractéristiques S&T des divers services sociaux touchant à la santé et à l'éducation par exemple; et qu'on étende à d'autres activités de production, comme l'industrie minière, le commerce et le système bancaire, les études du genre de celles entreprises dans le cadre du projet.

En dernière analyse, ce n'est pas par une meilleure compréhension des facteurs et des influences qui façonnent le développement de la science et de la technologie que les PVD pourront maîtriser leur avenir. Dans les prochaines décennies, l'essor de la science et de la technologie sera le facteur déterminant des relations entre les pays industrialisés et

ceux du Tiers-Monde; il est donc essentiel de mieux connaître les conditions sociales qui le favorisent. Le projet STPI constitue un effort dans cette direction, ainsi qu'une tentative de rapprochement entre technocrates et chercheurs s'inspirant du postulat posé il y a quatre siècles par Francis Bacon: *Nam et ipsa scientia potestas est*: Savoir, c'est pouvoir.

## Bibliographie

- Center for Policy Alternatives. *National Support for Science and Technology: an Examination of Foreign Experience*, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, 1976, Vol. 1.
- H. Chenery, "Políticas y programas de desarrollo", *Boletín Económico de América Latina*, 3(1), 1968.
- G. Myrdal, *Le drame de l'Asie*, Éditions du Seuil, Paris, 1976, chapitre 19 et annexe 8.
- Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE), *Objectifs et instruments de politiques industrielles: étude comparative*, Paris, juillet 1975.
- K. Pavitt, *Four Country Project: First Draft of the Final Report of the Feasibility Study*, Science Policy Research Unit, Université du Sussex (G.-B.), 1974.
- E. Sierra, *Analysis e instrumentos de politica economica*, ILPES, Santiago, 1966, notes photocopiées.
- J. Tinbergen, *Economic Policy: Principles and Design*, North Holland Publishing Co., Amsterdam, 1964.



## Appendice I

### Établissements et pays participants

Argentine	Secretaria Ejecutiva del Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales (CLACSO) Coordonnateur national: Eduardo Amadeo
Brésil	Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) Coordonnateur national: Fabio Erber (jusqu'en septembre 1974) et José Tavares
Colombie	Fondo Colombiano de Investigaciones Cientificas y Proyectos Especiales « Francisco José de Caldas » (COLCIENCIAS) Coordonnateur national: Fernando Chaparro
Corée du Sud	The Korea Advanced Institute of Science (KAIS) Coordonnateur national: KunMo Chung
Égypte	Académie de recherche scientifique et de technologie Coordonnateur national: Abel Sabet (jusqu'en juillet 1975) et Ahmed Gamal Abdel Samie
Inde	National Committee on Science and Technology Coordonnateur national: Anil Malhotra (jusqu'en juillet 1975) et S.K. Subramanian (jusqu'en mars 1976)
Mexique	El Colegio de Mexico Coordonnateur national: Alejandro Nadal
Pérou	Instituto Nacional de Planification (INP) Coordonnateur national: Enrique Estremadoyro (jusqu'en février 1975) et Fernando Otero Directeurs techniques: Fernando Gonzales Vigil (jusqu'en février 1975) et Roberto Wangeman
Venezuela	Consejo Nacional de Investigaciones Cientificas Technologicas (CONICIT) Coordonnateur national: Dulce de Uzcategui (jusqu'en juillet 1974) et Ignacio Avalos
Yougoslavie (Macédoine)	Faculté d'économie, Université de Skopje Coordonnateur national: Nikola Klujusev

## Appendice II

### Chronologie de la composante internationale du projet

Février 1971	Idée de projet émise pour la première fois à une réunion des organismes latino-américains traitant de politique scientifique, à Lima et à Cuzco (Pérou).
Janvier 1972	Réunion au Service de recherche en politique scientifique, Université du Sussex, pour étudier le rapport préliminaire commandé par le CRDI.
D'août à novembre 1972	Études de faisabilité effectuées au Pérou et en Argentine, sous l'égide de l'OEA.
Janvier 1973	Réunion préparatoire au projet convoquée à la Barbade par le CRDI. Rédaction de la proposition de projet par les participants.
Juin 1973	Le conseil des gouverneurs du CRDI approuve le financement de la composante internationale et de certaines des propositions nationales.
De juin à décembre 1973	Constitution des équipes locales.
Août 1973	Nomination du coordonnateur principal et première réunion du comité de coordination, à Rio de Janeiro (Brésil).
Octobre 1973	Ouverture du bureau du coordonnateur principal, à Lima (Pérou).
Décembre 1973	Le conseil des gouverneurs du CRDI approuve les autres propositions venant des pays.
Janvier 1974	Colloque à Lima, pour étudier les méthodes à adopter.
Avril 1974	Nomination du personnel du bureau du coordonnateur principal.
Mai 1974	Deuxième réunion du comité de coordination, à Mexico.
Novembre et décembre 1974	Troisième réunion du comité de coordination au Caire (Égypte).
Avril 1975	Colloque sur le transfert technologique, à Ohrid, Macédoine (Yougoslavie).
Mai 1975	Colloque sur la planification scientifique et technique, à Villa de Leyva (Colombie).
Juillet 1975	Quatrième réunion du comité, à Séoul (Corée du Sud). Débat sur la marche à suivre et les modalités de rédaction des rapports comparatifs.
Août 1975	Colloque sur les entreprises d'État et les politiques technologiques, à Buenos Aires (Argentine).
Novembre 1975	Colloque sur les sociétés d'experts-conseils et d'études techniques, à Naiguata (Venezuela).
Décembre 1975	Extension de la composante internationale approuvée par le CRDI.
Janvier 1976	Cinquième réunion du comité de coordination, à New Delhi. Accord sur le programme et les mécanismes de l'atelier qui se tiendra à l'Université du Sussex.

Juin et juillet 1976	Colloque à l'Université du Sussex: rédaction de la première version du rapport comparatif principal et révision des autres rapports en vue de la publication. Nomination du comité de rédaction.
Décembre 1976	Fermeture du bureau du coordonnateur principal. Fin des activités de recherche.
De janvier 1977 à avril 1978	Rédaction des rapports comparatifs et réunion du comité de rédaction pour réviser le document préparé par le coordonnateur principal.

## Appendice III

### Organisation et évolution du projet STPI

Le projet constituait une expérience — en ce sens qu'il réunissait dans le cadre d'un projet de recherche international, de grande envergure, autogéré et opérationnel, des chercheurs et des technocrates de pays en voie de développement. Le réseau STPI regroupait des équipes nationales autonomes dirigées par des coordonnateurs locaux responsables du projet dans leur pays respectif. Un comité de coordination, composé de tous les coordonnateurs nationaux et chapeautant le tout, en assumait la direction. Il s'est réuni deux fois par an pour suivre et évaluer les travaux et pour échanger des renseignements sur les activités de chaque équipe et du bureau du coordonnateur principal.

Afin d'assurer la cohésion des travaux et de faciliter les communications au sein du réseau, un coordonnateur principal a été nommé pour superviser le projet au niveau international. Il était chargé d'organiser la communication et la circulation des données, de fournir une assistance méthodologique aux équipes des pays participants et de préparer et rédiger les rapports comparatifs. Le coordonnateur principal faisait également fonction de secrétaire du comité de coordination.

C'est au cours d'une réunion tenue en janvier 1973 à la Barbade qu'a été rédigée la proposition de projet et que le rôle du comité de coordination et du coordonnateur principal a été défini comme suit:

#### *Le comité de coordination*

- sanctionne le travail du coordonnateur principal, comptable envers lui de toutes les questions techniques;
- détermine les études internationales à commander à des experts-conseils;
- détermine le moment, l'endroit et l'ordre du jour des réunions et choisit son président;

- établit les modalités de préparation des rapports comparatifs, à l'étape finale du projet;

- spécifie les conditions d'acceptation de fonds supplémentaires pour la composante internationale du projet.

#### *Le coordonnateur principal*

- aide à élaborer les lignes directrices méthodologiques pour les études locales et celles des experts-conseils, et diffuse les rapports aux équipes nationales;

- coordonne le travail des équipes et encourage la communication entre elles;

- à la demande des équipes, s'occupe de repérer et de régler les difficultés;

- organise les réunions du comité de coordination;

- organise des cours de formation, commande des études à des experts-conseils et exerce d'autres fonctions pouvant lui être assignées par le comité de coordination, dans les limites du budget de la composante internationale du projet;

- prépare une analyse comparative du projet.

Au mois de juin 1973, les gouverneurs du CRDI ont approuvé la proposition formulée à la Barbade, portant sur la composante internationale du projet, et la plupart de celles faites par les pays. Jugeant que les résultats et l'expérience accumulés par le projet devraient être mis à la disposition des pays non participants, ils en ont recommandé la diffusion.

Lors de la première réunion du comité de coordination qui eut lieu à Rio de Janeiro en août 1973, on a rédigé les modalités et règles administratives à suivre dans l'exécution du projet. A la suite des délibérations, des décisions ont été prises quant à la présidence, à la fréquence des réunions et aux

personnes qui doivent y assister, au nombre maximum de pays participants, aux sources de financement, aux relations avec d'autres projets et autres points analogues. Il fut décidé, entre autres, que le coordonnateur principal serait comptable au comité de coordination de toutes les questions techniques et au CRDI des questions administratives. On a également institué des procédures de règlement des conflits éventuels, décidé que les décisions capitales seraient prises à l'unanimité et fixé le mode de scrutin. On a établi la distinction entre les colloques et les réunions du comité de coordination, les premiers devant être réservés aux questions techniques et ouverts à tous les membres d'une équipe. Enfin, des décisions ont été prises sur les programmes de formation et les études d'experts-conseils, développant les idées initialement émises à la Barbade.

À cette réunion, ont également été délimitées les relations avec les organismes parains, soit le CRDI et l'OEA: le représentant du CRDI contrôlerait l'activité de la composante internationale par l'entremise du coordonnateur principal et établirait une relation analogue avec les équipes nationales, tandis que l'agent de liaison de l'OEA superviserait les activités du comité de coordination et l'utilisation des fonds de l'OEA.

Le bureau du coordonnateur principal a été installé à Lima en octobre 1973 et le recrutement du personnel s'est terminé en avril 1974, avec l'arrivée des deux assistants du coordonnateur. Dès octobre 1973, il commençait la diffusion d'une lettre d'information mensuelle.

## Colloques et réunions

Le premier colloque se tient à Lima en janvier 1974: les participants y étudient en détail la première version des lignes directrices méthodologiques et font quelques propositions relativement au contenu des études d'experts-conseils.

La seconde réunion du comité de coordination a lieu à Mexico en mai 1974: examen approfondi des lignes directrices révisées, des études d'experts-conseils et présentation de la première version du rapport sur les politiques technologiques en République populaire de Chine. Le feu vert est donné pour trois autres études d'experts-conseils et on étudie les rapports provisoires des divers pays.

C'est au Caire que se tient la troisième réunion du comité, en novembre 1974: mise en lumière des problèmes de communication entre les équipes nationales, étude de la seconde partie des lignes directrices méthodologiques, présentation des rapports sur l'état des études d'experts-conseils, distribution du rapport sur les politiques technologiques du Japon de l'après-guerre, débats sur la nature de la recherche dans le cadre du projet et sur le rythme à lui imprimer, sur l'utilité de certaines études de fond, sur la politique en matière de publications; enfin, des idées nouvelles sont émises sur l'évaluation de la structure organique du projet et de son approche. On s'entend pour que les débats d'ordre technique sur les rapports des équipes nationales soient repris aux réunions du comité de coordination et que les colloques soient préparés en fonction de sujets divers. C'est ainsi qu'on établit le programme et le calendrier des colloques portant sur le transfert technologique, la planification S&T, les entreprises d'État et leurs politiques technologiques ainsi que sur les firmes d'experts-conseils et les sociétés d'études.

La réunion suivante du réseau STPI a lieu à Ohrid (Macédoine), en avril 1975; elle portait exclusivement sur le transfert technologique. En mai 1975, un autre colloque se tient à Villa de Leyva (Colombie), où on examine le problème de la planification scientifique et technique dans les PVD.

La quatrième réunion du comité de coordination se tient à Séoul, en Corée, au mois de juillet 1975: étude approfondie des rapports des équipes locales et du problème des rapports comparatifs finaux, entente sur la politique à adopter en matière de publications et de diffusion des résultats, préparation de deux autres colloques, prise de décisions sur les études d'experts-conseils, présentation et discussion d'un panorama général de l'évolution du projet.

Deux autres colloques se tiennent pendant la seconde moitié de 1975, le premier à Buenos Aires, au mois d'août, sur le rôle des entreprises d'État dans la politique technologique, le second à Naiguata (Venezuela), sur le problème des organismes d'ingénieurs-conseils dans les PVD.

La cinquième et dernière réunion du comité, en janvier 1976 à New Delhi, donne lieu à des débats de fond sur les résultats des recherches faites par les équipes. On y étudie en particulier les difficultés rencontrées

dans l'analyse du comportement et du changement technologiques au niveau de l'entreprise. Après une discussion approfondie sur la structure générale à donner aux rapports comparatifs finaux, on s'entend pour délimiter le cadre du colloque final de synthèse devant se tenir à l'Université du Sussex. On distribue le travail de préparation des rapports comparatifs, on crée un comité de direction de l'édition qui révisera le travail du coordonnateur principal et de son personnel après le colloque à l'Université du Sussex et on établit en détail les formalités relatives à cette réunion.

Le colloque se tient en juin et juillet 1976: on y prépare la première version de plusieurs parties du rapport comparatif principal. Les participants sont répartis en groupes de travail et assistent régulièrement aux réunions plénières. Ils assument des tâches bien précises, travaillant en étroite collaboration avec le coordonnateur principal. Le présent rapport et les autres études techniques STPI résultent en grande partie des décisions prises à ce colloque et du travail qui y fut accompli.

Comme on pouvait s'y attendre, une entreprise aussi vaste et complexe que le projet a rencontré de nombreuses difficultés au cours de sa réalisation. Les problèmes plus ou moins complexes et de nature variée qui ont surgi au niveau des pays ont été traités le plus souvent par les coordonnateurs autochtones, bien que le coordonnateur principal soit parfois intervenu. Quelques problèmes touchant la coordination internationale et le rapport comparatif subséquent sont examinés dans les paragraphes qui suivent.

Le premier problème rencontré fut le manque de communication entre les équipes participantes, particulièrement sur les questions techniques. Sauf dans le cas de trois ou quatre équipes qui ont maintenu des rapports étroits entre elles et avec le bureau du coordonnateur principal, la circulation de l'information était limitée surtout aux réunions du comité de coordination. Cette situation était attribuable à diverses causes, mais aussi à un problème d'organisation qui avait échappé aux initiateurs du projet.

Ce manque de communication empêcha les chercheurs de profiter mutuellement de leur expérience. Par exemple, ceux qui avaient éprouvé des difficultés à interroger des firmes d'une branche industrielle quelconque auraient probablement gagné à en

discuter avec une autre équipe ayant connu la même situation. Mais il s'écoulait trop de temps entre le moment où le chercheur formulait et posait ses questions, soit à une autre équipe soit au coordonnateur principal, et la réception de la réponse (habituellement par la poste), si bien qu'il s'était déjà mis au travail sans avoir pu bénéficier de l'expérience de l'autre équipe. On pourrait citer encore beaucoup d'autres exemples où une liaison plus souple et plus étroite entre les équipes aurait été grandement profitable. On a rejeté deux solutions pour une meilleure liaison parce qu'elles n'étaient pas conformes à l'approche du projet. La première proposait de ralentir la cadence de la recherche pour permettre les interactions et la seconde d'utiliser une méthodologie hautement centralisée.

Le deuxième problème résidait dans le court intervalle de temps — six mois — entre les réunions du comité de coordination auxquelles devaient assister en principe tous les coordonnateurs locaux. En pratique, les participants avaient à peine le temps d'absorber les idées échangées lors d'une réunion qu'ils devaient déjà préparer le rapport provisoire pour la suivante. Le problème était donc lié au délai relativement court dont disposaient les participants pour s'acquitter de leurs nombreuses tâches.

La troisième difficulté était inhérente aux réunions du comité. On se rend compte maintenant qu'on y consacrait trop de temps à débattre des opérations et à présenter les rapports provisoires, et pas assez à discuter des résultats empiriques, des questions techniques et des difficultés rencontrées durant la recherche. Bien que les colloques aient corrigé quelque peu la situation, ils étaient limités à une seule question technique, habituellement non située au cœur des préoccupations des équipes.

Le dernier problème concerne les rapports instables entre les équipes locales et le coordonnateur principal. Amplifiées par les problèmes de communication, les difficultés ont surgi de la multiplicité des rôles que devaient assumer le coordonnateur et son personnel, rôles qui entraient parfois en conflit et demandaient un éparpillement peut-être trop grand des efforts entre toutes sortes de fonctions techniques et administratives. Le coordonnateur principal, ne se livrant pas à la recherche empirique, était moins en mesure de répondre aux questions expressément techniques, bien qu'en revanche il soit

resté sensible aux besoins des technocrates du fait qu'il relevait d'une institution se préoccupant de politique technologique industrielle.

Les rapports entre les coordonnateurs locaux et le coordonnateur principal ont connu trois phases distinctes. Dans la première (du lancement du projet en août 1973 à la réunion de Mexico du comité de coordination en mai 1974), le coordonnateur principal assure aux équipes locales le soutien d'ordre organique et méthodologique, en aidant les coordonnateurs locaux à constituer leurs équipes et à s'engager dans la recherche. Dans la seconde phase (de la réunion de Mexico à celle de Séoul en juillet 1975), chacun travaille plus ou moins de son côté, le premier organisant et supervisant les rapports des experts-conseils et les documents de travail, et les autres menant la recherche dans leur propre pays. Dans la troisième phase (de la réunion de Séoul à la fin du projet en décembre 1976), le coordonnateur principal rédige les rapports comparatifs en se fondant sur les données fournies par les équipes.

Enfin, le projet a souffert de plusieurs retards. Le calendrier prévoyait la fin de toutes les activités locales pour février 1976

et celles de l'analyse comparative pour août 1976, mais il fut impossible de respecter les échéances en raison de la complexité des activités de recherche et des problèmes d'organisation rencontrés par certaines équipes. On prolongea le projet, en priant les équipes de présenter leurs conclusions au plus tard en juin ou juillet 1976. La plupart d'entre elles se conformèrent à cette demande, sauf quelques-unes qui remirent leur rapport au bureau du coordonnateur principal après la réunion en Sussex. La contribution aux rapports comparatifs internationaux présente donc des différences marquées quant au fond et à la forme.

L'organisation et la conception de la recherche, à la fois utilitaire et comparative, ont contribué à maintenir l'unité du réseau et à offrir un forum pour l'échange des résultats et points de vue. En outre, elles ont permis de préparer plusieurs rapports sur des sujets n'ayant pas encore fait l'objet de recherche et de créer un milieu d'apprentissage pour les participants, qui étaient très motivés et ont ainsi pu tirer parti des possibilités offertes par la structure originale du projet, qui combinait des équipes autonomes et une coordination internationale.

## **Appendice IV**

### **Résumé de l'activité des équipes nationales**

L'organisation, la composition et l'orientation de chacune des équipes locales reflètent leurs intérêts propres et ceux des institutions hôtes, toujours dans le cadre du projet. Pour bien situer celui-ci et les rapports comparatifs, il est nécessaire de faire un bilan sommaire des activités de chaque équipe, de décrire leur optique et leurs méthodes, et pour finir, de récapituler le travail accompli par le bureau du coordonnateur principal.

**Argentine** L'équipe argentine est accueillie tout d'abord par le Département d'économie de l'Université catholique. Cette dernière ayant décidé après quelques mois de se retirer du projet, c'est la division argentine du secrétariat exécutif du Conseil latino-américain de sciences sociales (CLASCO) qui prend la relève. L'équipe, dirigée par Eduardo Amadeo, économiste, est constituée de deux autres membres employés à plein temps. On

met sur pied un comité consultatif composé de plusieurs chercheurs et technocrates, spécialisés en politique scientifique et technique. Pour mener à bien la recherche, l'équipe s'appuie sur des experts-conseils qui rédigent, sur des sujets précis, des mémoires qu'elle inclut par la suite dans son rapport final.

Un incident de parcours se produit quand le coordonnateur local est nommé président de l'Instituto Nacional de Tecnologia Industrial (INTI) (Institut national de technologie industrielle), l'organisme de recherche le plus important d'Argentine. M. Amadeo n'abandonne toutefois pas son rôle de coordonnateur et reprend son poste au projet après avoir résigné sa nouvelle charge au bout de six mois. La majeure partie du travail étant déjà en bonne voie, son absence a peu ralenti les activités de l'équipe, sauf un

retard dans la rédaction de son rapport de synthèse. On a aussi réorienté une partie des activités de l'équipe pour qu'elles soient plus utiles au coordonnateur dans l'exercice de ses nouvelles fonctions.

L'équipe argentine a concentré ses recherches sur deux branches industrielles — les machines-outils et les produits pétrochimiques — tout en étudiant nombre de questions plus générales. Ainsi, parmi les rapports, on trouve un document sur le contenu technologique du plan de développement triennal (1974 à 1977), une étude de la structure industrielle argentine, une description et un brève analyse des instruments de politique technologique en Argentine, une étude du système de réglementation des importations de technologie et plusieurs brefs mémoires sur l'aide technique internationale comme instrument de politique technologique.

Elle étudie en détail la structure du système scientifique et technique argentin, tout comme les conditions qui lui permettraient de mieux satisfaire les besoins industriels. Ses études portent sur le secteur public et son éventuel rôle de promoteur du développement technologique et scientifique. Elle fait des recherches approfondies sur deux entreprises, l'une responsable de la production d'électricité à Buenos Aires (SEGBA) et l'autre chargée de la production et de la distribution du gaz pour la consommation domestique et industrielle. En outre, l'équipe argentine fait une étude sur l'émergence et le développement des firmes d'experts-conseils et d'études techniques dans l'industrie chimique, une analyse détaillée de deux centres de recherche relevant de l'Institut national de technologie industrielle (INTI) et deux brefs documents sur l'accumulation du capital et la crise du capitalisme.

Tout en suivant les méthodes préconisées, les Argentins ont réalisé une série de rapports thématiques sur des questions présentant un intérêt effectif et potentiel pour les technocrates locaux et coïncidant avec les thèmes choisis comme sujet d'étude dans le cadre du projet.

**Brésil** L'hôte de l'équipe brésilienne est le groupe de recherche de la Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), organisme d'État chargé de financer les études des projets d'investissement et agent d'exécution du fonds national de développement scientifique et technologique. Fabio Erber, directeur du groupe de recherche, en est le premier

coordonnateur. Lorsqu'il demande la permission de quitter FINEP en septembre 1974, il est remplacé par José Tavares, le nouveau chef du groupe de recherche. Le groupe se livrait depuis un certain temps à la recherche sur les politiques scientifique et technique et a donc ajouté la nouvelle tâche à ses activités, de 1973 à 1976. C'est lui qui a fait presque tout le travail, à l'exception de deux ou trois rapports commandés à des spécialistes ne relevant pas de FINEP.

Dès le début, les Brésiliens décident de concentrer leurs efforts sur le rôle des entreprises d'État dans la politique technologique. Ils choisissent d'étudier les branches industrielles où elles dominent (pétrole et produits pétrochimiques, acier et électricité), en faisant des entrevues exhaustives, en analysant les données en main et en vérifiant systématiquement les hypothèses sur des points tels que le choix des procédés et du matériel, l'achat des services techniques, l'état de la R-D et les activités de planification de ces entreprises étatiques.

En plus de la documentation produite par l'équipe brésilienne durant son mandat, plusieurs rapports fondés sur des recherches déjà effectuées par FINEP sont mis à la disposition des participants au projet, notamment des documents de travail sur l'organisation et la structure de la science et de la technologie brésiliennes, une étude sur l'industrie des machines-outils, un rapport sur la demande de services de la part de douze instituts de recherche et une étude documentaire sur la politique industrielle brésilienne durant les deux dernières décennies.

L'équipe brésilienne a utilisé les lignes directrices comme un cadre de référence général, étant donné que la majeure partie de ses travaux suivait une direction autre que celle fixée à l'origine pour le projet. Mais la richesse et la variété de leur contribution a singulièrement rehaussé la valeur des rapports comparatifs.

**Colombie** Aucun Colombien n'était présent à la réunion de la Barbade; ce n'est que plus tard que la Colombie a demandé à se joindre au réseau, demande acceptée officiellement lors de la réunion du comité de coordination à Rio. Le Conseil colombien des sciences et de la technologie (COLCIENCIAS), hôte de l'équipe, est dirigé par le sociologue Fernando Chaparro. L'équipe colombienne a toutefois vite rattrapé le temps perdu et terminé ses travaux à temps.

COLCIENCIAS met sur pied une équipe



spéciale de cinq membres qui consacrent presque tout leur temps à faire des recherches dans le cadre du projet. On demande également à plusieurs autres experts-conseils de rédiger des rapports sur des questions précises comme le choix des instruments de politique. Ainsi, on commande une étude sur les retombées des mécanismes de tarification douanière, un rapport sur l'effet des mesures de contrôle des prix et une analyse préliminaire de l'utilisation éventuelle du pouvoir d'achat de l'État comme instrument de politique technologique. Les branches visées sont toutes liées à l'agriculture: engrais et pesticides, instruments aratoires et industrie alimentaire, compte tenu des préoccupations des technocrates colombiens perçues par l'équipe. Pour ces études, les lignes directrices méthodologiques sont scrupuleusement appliquées.

On trouve dans les autres rapports préparés par l'équipe colombienne une étude sur la planification scientifique et technique, une analyse des politiques technologiques implicites dans le domaine industriel, un cadre conceptuel pour l'étude des firmes d'experts-conseils et des sociétés d'études, une série de rapports sur les branches industrielles fondés sur des tables rondes avec des spécialistes, une étude des politiques scientifiques et techniques dans le secteur agricole (comme complément à l'analyse sur l'industrie) et deux essais sur le processus d'industrialisation colombien et ses implications technologiques.

On étudie en détail cinq groupes d'instruments de politique et, par des entrevues menées dans diverses entreprises, leurs effets sur chaque branche. Tous les résultats sont consignés dans le rapport final de l'équipe colombienne.

**Corée du Sud** L'équipe coréenne est l'une des premières à être mise sur pied, au Korean Advanced Institute of Science (KAIS), dans le cadre du programme scientifique, technologique et social de cet institut. L'équipe est composée de cinq membres en plus du coordonnateur local, KunMo Chung. Tous sauf un ont des fonctions universitaires et ne peuvent consacrer qu'une partie de leur temps à la recherche STPI. C'est alors que Graham Jones est nommé comme conseiller pour la préparation du rapport de la phase 1.

L'équipe fait diligence et termine ses activités à temps pour le colloque à l'Université du Sussex, suivant les lignes directrices qu'elle ne modifie qu'au besoin. Elle présente deux

rapports correspondant aux exigences des phases 1 et 2.

L'équipe choisit d'étudier les branches suivantes: électronique, pétrochimie et métallurgie des poudres, et rédige un rapport pour chacune d'elles. En outre, elle établit des documents portant sur les services techniques et l'industrialisation en Corée du Sud, l'Institut coréen des sciences et de la technologie, le transfert de technologie dans l'industrie électronique, la concertation entre le plan scientifique et technique et le plan de développement économique, et les entreprises étatiques dans le développement technique.

Bien que la plus grande partie du travail soit accomplie par l'équipe relevant du KAIS, on a recours à des spécialistes de l'extérieur pour étudier des questions spécifiques. L'équipe comprend surtout des ingénieurs et des physiciens, mais c'est un économiste, haut fonctionnaire, qui transmet les résultats aux technocrates coréens et concilie les opinions divergentes des autres membres de l'équipe.

**Égypte** Un représentant égyptien participait aux débats à l'origine du projet, mais il s'est avéré impossible de mettre sur pied une équipe pour faire les recherches et préparer les données en vue des rapports comparatifs. Des difficultés d'ordre administratif et des problèmes de personnel surgirent, empêchant la constitution d'une équipe de travail. L'organisme hôte est l'Académie de la recherche scientifique et technologique et le premier coordonnateur fut Adel Sabet auquel a succédé Gamal A. Samie en juillet 1975. L'équipe égyptienne a présenté des documents qui sont le fruit d'une expérience personnelle plutôt que les résultats de travaux effectués en équipe, la recherche n'ayant débuté à l'Académie que dans la seconde moitié de 1976.

**Inde** En Inde, l'organisme hôte est le Comité national de la science et de la technologie et le premier coordonnateur est Anil Malhotra, remplacé en juin 1975 par S.K. Subramanian. Quand ce dernier démissionne en mars 1976, personne ne le remplace. Aucune demande de fonds n'est faite pour mettre sur pied une équipe locale et les Indiens produisent des dossiers qu'ils avaient déjà préparés comme documentation de base pour un nouveau plan scientifique et technique.

Le coordonnateur indien transmet à toutes les équipes participantes trois documents de travail ainsi que le plan S&T définitif. Il

diffuse également un rapport sur la collaboration étrangère, un mémoire sur la planification scientifique et technique en Inde, une enquête sur les services d'ingénieurs-conseils, un rapport sur le développement de l'industrie électronique et deux documents sur les petites industries et le transfert technologique. Étant donné qu'aucune recherche empirique n'a été faite suivant les lignes directrices, la contribution indienne aux rapports comparatifs s'en ressent.

**Mexique** L'équipe mexicaine est l'une des premières à travailler pour le projet; son hôte est El Colegio de Mexico, organisme de recherche universitaire et sociale et établissement d'études universitaires supérieures. Alexandro Nadal est le coordonnateur local de l'équipe, constituée de quatre autres personnes travaillant à plein temps pour le projet. Au début, l'équipe suit d'assez près les lignes directrices; elle est l'une des premières à proposer que soient modifiés certains principes et concepts venant en contradiction avec les premiers résultats des recherches. En particulier, la méthode proposée pour l'étude du comportement technologique lui cause des difficultés pour l'interprétation des résultats d'entrevues dans les entreprises. Les branches désignées pour une étude détaillée sont les biens d'équipement et les industries alimentaires et pétrochimiques.

L'équipe a préparé un document de base sur la structure et l'évolution de l'appareil scientifique et technique du Mexique, ainsi qu'une description du processus d'industrialisation et du développement agricole. Les documents sur les sujets particuliers comprennent notamment un rapport sur les sociétés d'études techniques, une étude de la politique technologique de PEMEX (le monopole d'État du pétrole) et des rapports provisoires sur les effets possibles des instruments de politique sur le comportement technique au niveau de l'entreprise, une description des instruments de politique au Mexique, etc.

La majeure partie des conclusions de l'équipe mexicaine est incluse dans le rapport final principal dont une partie a été transmise à la réunion du comité de coordination, à New Delhi (en janvier 1976), et le reste au colloque tenu à l'Université du Sussex (en juin 1976). L'équipe a fait porter ses recherches sur pratiquement tous les sujets visés par le projet et sa contribution au rapport comparatif est significative. Le rapport mexicain,

publié en 1977 en langue espagnole, a reçu le second prix lors d'un concours des meilleurs ouvrages d'économie.

Pour diverses raisons, l'équipe mexicaine a décidé de limiter l'interaction directe avec les technocrates et de suivre son propre programme de recherche. Les résultats sont transmis à ces derniers sous la forme d'ébauches de rapports et aussi par le coordonnateur qui est membre d'un des comités mis sur pied pour élaborer le plan mexicain pour les sciences et la technologie.

**Pérou** L'équipe péruvienne s'est établie au sein du groupe de recherche de l'Institut national de planification. Son activité a été entravée par une série de difficultés administratives, notamment le changement de directeur technique (Fernando Gonzales Vigil est remplacé par Roberto Wangemen en février 1975). Elle avait effectué environ les deux tiers de sa recherche au moment du colloque à l'Université du Sussex.

Dès le début, l'équipe décide d'adopter une approche sectorielle. Elle concentre ses efforts sur l'étude des branches industrielles liées à l'extraction et au traitement de minerais et à la fourniture de machines pour l'industrie minière. Elle étudie également l'industrie de l'acier, et plus particulièrement l'entreprise étatique exploitant la plus grande aciérie. Elle a appliqué les lignes directrices principalement dans les études sectorielles et dans l'analyse des instruments de politique.

Ainsi, c'est en respectant le cadre tracé par les lignes directrices que l'équipe prépare les documents de travail sur la situation de l'appareil scientifique et technologique et sur l'évolution de l'industrie péruvienne. Outre ces documents et ces rapports sectoriels, elle prépare d'autres dossiers portant notamment sur les politiques explicites et implicites en matière de science et de technologie, le potentiel en matière de consultation et d'études techniques, l'utilisation éventuelle des entreprises d'État comme instrument de politique technologique et celle de la machine administrative gouvernementale comme instrument de politique scientifique et technique.

L'équipe péruvienne fonctionnait au sein d'un organisme gouvernemental officiel, mais il est difficile d'évaluer son effet direct sur l'élaboration des politiques, ses contacts ayant été quotidiens avec les responsables gouvernementaux. En se fondant sur les rapports sectoriels sur l'industrie minière, on

a mis sur pied un comité pour étudier les résultats des travaux accomplis par l'équipe.

**Venezuela** Le Conseil national des sciences et de la technologie (CONICIT) est l'organisme hôte de l'équipe vénézuélienne, l'une des premières à se mettre au travail. L'équipe est d'abord surtout composée de sociologues, mais par la suite le nombre des économistes augmente. Le premier coordonnateur, Dulce de Uzcategui, est remplacé par Luis Matos auquel succède bientôt Ignacio Avalos. Trois autres personnes travaillent à plein temps pour l'équipe, qui oriente ses recherches surtout vers la sociologie et l'économie.

La marche des travaux a dû s'effectuer en deux étapes, en raison d'une interruption provoquée par un changement de gouvernement. Dans la première étape, l'équipe prépare la majeure partie des documents de base correspondant aux phases 1 et 2 du projet et portant sur les sciences et la technologie, les systèmes politique, économique et d'enseignement. Mais le changement de gouvernement rend plus ou moins nuls tous ces rapports, et l'équipe tente alors, dans une seconde étape, de s'adapter à la nouvelle situation, en reprenant certaines études et continuant la recherche. Ses activités sont toutefois retardées par l'organisation d'un congrès national sur les sciences et la technologie, qui mobilise tout le personnel du CONICIT.

Les recherches portent sur les branches suivantes: biens d'équipement, électronique et industrie pétrochimiques. En outre, l'équipe rédige des rapports sur des questions particulières comme la structure organique de l'État en matière de politique S&T, les instruments de politique économique et financière et leur incidence sur la technologie, l'achat de biens d'équipement dans deux branches industrielles et les rapports entre le système financier et la politique technologique. L'équipe vénézuélienne termine ses activités peu après le colloque à l'Université du Sussex.

L'équipe relevait d'un organisme gouvernemental qui a joué, après le changement de gouvernement, un rôle très actif dans la politique S&T; il en est résulté à la fois des avantages et des inconvénients. Les nouvelles fonctions du CONICIT ont nui à la progression et à la continuité des travaux reliés au projet; en revanche, la possibilité de contribuer activement à l'élaboration des politiques s'est accrue. L'apport vénézuélien aux rapports comparatifs témoigne de cette situation.

**Yougoslavie (Macédoine)** L'équipe macédonienne est mise sur pied à la faculté des sciences économiques de l'Université de Skopje. Une des sommités de cette faculté, Nikola Klujusev, est nommé coordonnateur. L'équipe se compose d'un très grand nombre de professeurs et de chercheurs qui consacrent une partie de leur temps au projet. On procède à une subdivision des tâches et chaque membre de l'équipe doit rédiger un rapport particulier; plus tard, deux membres sont désignés pour travailler à plein temps au projet.

L'équipe n'a pas suivi les lignes directrices, sauf pour la rédaction d'un document de travail de la phase 1. Des rapports particuliers sont présentés sur des questions intéressant le réseau et portant notamment sur les problèmes de R-D dans les entreprises industrielles, les aspects de la politique S&T en Yougoslavie, l'industrie métallurgique en Macédoine et l'expansion des sociétés d'études techniques en Yougoslavie.

La contribution relativement limitée de l'équipe macédonienne aux rapports comparatifs témoigne de sa spécificité. Quoiqu'il en soit, il est plutôt difficile d'évaluer selon des critères conventionnels cette contribution, étant donné la participation intense des spécialistes à tous les échelons de l'élaboration des politiques de l'économie auto-gérée yougoslave.

**Bureau du coordonnateur principal** À la première réunion du comité de coordination en août 1973, Francisco Sagasti est nommé coordonnateur principal du projet et son bureau, mis sur pied peu après, commence à fonctionner avec des moyens limités. En avril 1974, la nomination de deux autres membres complète le personnel.

Le bureau travaille indépendamment des équipes et ne se livre pas directement à la recherche empirique. Il offre un soutien organique et technique et commande aux experts-conseil des études sur des sujets fixés par le comité de coordination.

Tout d'abord, le coordonnateur principal établit les lignes directrices méthodologiques pour les phases 1 et 2 du projet. Le personnel du bureau ou des experts-conseils préparent également des documents de travail sur la politique technologique en Chine, sur la dépendance et l'indépendance technologiques, la planification S&T, les politiques technologiques au Japon et le transfert de technologie. Les lignes directrices pour les phases 3 et 4 sont préparées conjointement

par le coordonnateur principal et un expert-conseil. En outre, le bureau organise le colloque à l'Université du Sussex et rédige la première version des rapports comparatifs. Le coordonnateur est également membre actif du conseil d'administration de l'Institut de technologie industrielle du Pérou (ITINTEC).

Le projet achevé, on procède à la dissolution des équipes à l'exception de celles dont les recherches sur la politique S&T font partie des activités de leurs institutions (notamment les équipes du Brésil et de Corée du Sud). Le bureau du coordonnateur principal est fermé en décembre 1976 et les rapports comparatifs sont rédigés au cours de 1977 et

1978, bien qu'en avril 1978 certaines équipes n'aient pas encore terminé leurs travaux. La plupart les avaient achevés à la fin de 1977, mais cela ne signifie pas que leurs membres ont abandonné la recherche dans le domaine de la politique S&T et qu'il n'y a pas eu de suivi aux efforts accomplis dans le cadre du projet STPI. C'est dans sa forme officielle seulement que celui-ci a pris fin. Le réseau de contacts personnels fonctionne toujours et la majorité des anciens membres des équipes continuent d'œuvrer dans le domaine de la politique scientifique et technique, apportant à leurs nouvelles fonctions l'expérience retirée de leur participation au projet STPI.

